Manuel d'utilisation et d'entretien des groupes électrogènes



Notice d'instructions originale

R44C3

33504024201NE_2_1

FR

SOMMAIRE

TABLE DES FIGURES

1. Préambule

1.1. Recommandations générales

Les informations contenues dans ce manuel sont issues des données techniques disponibles au moment de l'impression. Dans un souci d'amélioration permanente de la qualité de nos produits, ces données sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Lire attentivement les consignes de sécurité afin d'éviter tout accident, incident ou dommage. Ces consignes doivent être constamment respectées.

Dans le but de tirer le meilleur rendement et obtenir la plus longue durée de vie possible du groupe électrogène, les opérations de maintenance doivent être effectuées selon les périodes indiquées dans les tableaux de maintenance joints. Si le groupe électrogène est utilisé dans des conditions poussiéreuses ou défavorables, certaines périodes devront être réduites.

Veiller à ce que tous les réglages et réparations soient effectués par du personnel ayant reçu une formation appropriée. Nos agents possèdent cette qualification et peuvent répondre à toutes les questions. Ils sont aussi à même de fournir des pièces détachées et d'autres services et ils disposent de personnel formé pour assurer la maintenance corrective et préventive ou encore la réfection complète des groupes électrogènes.

Les côtés gauche et droit sont vus depuis l'arrière du groupe électrogène (le radiateur se trouvant à l'avant).

Nota : Certains manuels d'utilisation et de maintenance des moteurs équipant les groupes électrogènes présentent des coffrets de commande et indiquent des procédures de démarrage et d'arrêt des moteurs.

Nos groupes électrogènes étant équipés de coffrets de commande spécifiques, seules les informations figurant dans la documentation des coffrets de commande équipant nos groupes électrogènes sont à prendre en considération.

Par ailleurs et en fonction des critères de fabrication des groupes électrogènes, certains moteurs peuvent être équipés de câblages électriques spécifiques différents de ceux décrits dans les documentations des moteurs.

1.2. Avertissements

Dans ce manuel, les textes d'avertissement sont traités de la manière suivante :

DANGER	**Danger immédiat.** Indique un danger imminent qui peut provoquer un décès ou une blessure grave. Le non-respect de la consigne indiquée peut entraîner des conséquences graves pour la santé et la vie des personnes exposées.

ATTENTION	**Danger potentiel.** Indique une situation dangereuse le cas échéant. Le non-respect de la consigne indiquée peut entraîner des blessures légères sur des personnes exposées ou des dommages matériels.

1.3. Pictogrammes avec leur signification

Les objectifs des pictogrammes de sécurité sont les suivants :

- Attirer l'attention de l'opérateur ou du technicien de maintenance sur les dangers potentiels.
- Expliquer comment agir dans l'intérêt de la sécurité des personnes et du matériel.

Les pictogrammes de sécurité présents sur le matériel sont expliqués ci-après.

	Attention danger		Attention, Risque électrique		Attention, risque d'explosion
	Attention, matières toxiques		Attention, pièces tournantes ou en mouvement		Attention, fluides sous pression
	Attention, haute température		Attention, produit corrosif		Attention Danger démarrage automatique

Figure 1 : Pictogrammes d'avertissement

	Entrée interdite aux personnes non autorisées		Lavage au jet interdit

Figure 2 : Pictogrammes d'interdiction

Lecture obligatoire de la notice du matériel	Port obligatoire de vêtements de protection adaptés	Port obligatoire de protections oculaires et auditives adaptées
Point de levage obligatoire	Passage obligatoire de fourche pour levage	Vérification obligatoire de charge batterie
50H-250H Maintenance périodique obligatoire		

Figure 3 : Pictogrammes d'obligation

Terre	Coupe batterie	IN OUT Raccordements extérieurs en carburant
Carburant gazole	Vidange carburant	Trappe de visite
Remplissage liquide de refroidissement	Vidange liquide de refroidissement	Raccordement au secteur interdit avant remplissage eau
Remplissage huile	Vidange huile	
Niveau haut bac de rétention	Vidange bac de rétention	

Figure 4 : Pictogrammes d'information

Produit inflammable, Ne pas fumer ni produire d'étincelles ou de flamme	Lecture obligatoire de la notice du matériel
Alimentation carburant - Vanne de sélection -	Point de passage des sangles d'arrimage

Figure 5 : **Pictogrammes spécifiques**

Port obligatoire de lunettes et de vêtements de protection adaptés	Nettoyer toute projection d'acide sur la peau ou dans les yeux à l'eau claire. Consulter rapidement un médecin. Laver les vêtements contaminés à l'eau.

Figure 6 : Pictogrammes pour intervention sur batterie

1.4. Consignes de sécurité

MANUEL A CONSERVER

Ce manuel contient d'importantes instructions qui doivent être respectées lors de l'installation et de la maintenance du groupe électrogène et des batteries.

IMPORTANT - CONSIGNES DE SECURITE

En cas d'incompréhension ou de doute sur un point quelconque de ce manuel, prendre contact avec l'agent le plus proche pour avoir toutes les explications et démonstrations nécessaires à la bonne utilisation du matériel. Les consignes listées ci-après doivent impérativement être respectées pour garantir la sécurité des personnes et du matériel. En complément de ces informations, il est impératif de se reporter aux règles locales et nationales applicables selon la juridiction.

1.4.1 Consignes générales

Installation du matériel

L'installateur du matériel doit établir un document descriptif des éventuelles modifications apportées au matériel lors de l'installation.

Utilisation du matériel

- *Avant toute intervention sur le matériel :*
  - ➢ Nommer un responsable d'exploitation.
  - ➢ Le responsable d'exploitation a pour rôle de surveiller, directement ou indirectement, toute intervention sur le matériel et de veiller à l'application des consignes de sécurité et d'exploitation.
  - ➢ Le responsable d'exploitation devra lire et comprendre toute la documentation fournie avec le matériel.

- *Information du personnel :*
  - ➢ Rappeler régulièrement les consignes de sécurité et d'exploitation au personnel d'exploitation.
  - ➢ Prendre contact avec le concessionnaire pour toute question sur le matériel et toute demande de formation du personnel.
  - ➢ Mettre les notices constructeurs à disposition des utilisateurs (si possible sur place).

- *Protection du personnel et du matériel :*
  - ➢ Porter des vêtements adaptés.
  - ➢ S'écarter du matériel en fonctionnement.
  - ➢ Tenir éloigné du matériel, les individus non habilités à intervenir, ainsi que les animaux. Appliquer cette consigne, que le matériel soit en fonctionnement ou à l'arrêt.
  - ➢ Protéger le matériel de toute projection de liquide et intempérie.
  - ➢ Avant tout démarrage du matériel, remonter les capots de protection et fermer toutes les portes d'accès.
  - ➢ Avant tout démarrage du moteur, vérifier la présence de filtre à air et d'un circuit d'extraction correct des gaz d'échappement.
  - ➢ Respecter les règlements en vigueur concernant l'utilisation du carburant.
  - ➢ Utilisation formellement interdite d'eau de mer ou de tout autre produit électrolytique ou corrosif dans le circuit de refroidissement.
  - ➢ Procéder aux réglages du matériel en suivant les prescriptions des constructeurs.
  - ➢ Vérifier le bon fonctionnement du matériel.
  - ➢ Pour le matériel sur remorque : serrer le frein de stationnement lorsque le matériel est installé sur le site d'exploitation. Pendant le calage en pente, s'assurer que personne n'est sur la trajectoire de la remorque.

Maintenance du matériel

- *Compétences du personnel :*
  - Veiller à ce que la maintenance du matériel soit effectuée par du personnel ayant reçu une formation appropriée.

- *Protection du personnel :*
  - Porter des vêtements et lunettes de protection adaptés.
  - Déposer tout effet personnel susceptible de gêner lors de l'intervention : montre, gourmette, etc.
  - Placer un panneau sur les commandes du matériel interdisant toute tentative de démarrage.
  - Débrancher la batterie (et déconnecter le démarreur pneumatique, s'il y en a un) avant d'entreprendre toute opération de maintenance.
  - Manipuler le matériel suivant les règles de l'art, en employant des techniques ne mettant pas en danger le personnel.
  - Porter impérativement une protection sur les mains lors de phase de détection des fuites.
  - Vérifier périodiquement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.

- *Protection du matériel :*
  - Utiliser des outils en bon état et adaptés aux travaux à effectuer. S'assurer de la bonne compréhension du mode d'emploi avant toute intervention.
  - Respecter le tableau de maintenance et ses prescriptions. Dans des conditions poussiéreuses ou défavorables, certaines périodes de maintenance devront être réduites.
  - Vérifier que les pièces détachées montées sur le matériel sont exclusivement fournies par le concessionnaire.
  - Manipuler le matériel suivant les règles de l'art, en employant des techniques ne risquant pas de provoquer de détérioration matériel.
  - Remplacer tout pictogramme de sécurité manquant ou illisible sur le matériel.

Nota : Les vis de fixation des protections des parties tournantes sont des vis imperdables équipées de rondelles de retenue. Aussi, afin d'assurer l'intégrité de ce montage, il est interdit d'utiliser des visseuses/dévisseuses électriques ou pneumatiques pour dévisser ces vis de fixation.

- *Nettoyage du matériel :*
  - Nettoyer toute trace d'huile, de carburant ou de liquide de refroidissement avec un chiffon propre.
  - Utiliser exclusivement des solvants de nettoyage autorisés.
  - Moyens et produits de nettoyage formellement interdits :
    - essence ou autres substances inflammables ;
    - solution savonneuse contenant du chlore ou de l'ammoniaque ;
    - nettoyeur haute pression.

- *Consigne complémentaire :*
  - Si nécessaire, prendre contact avec le concessionnaire pour obtenir les services suivants :
    - la réponse à toute question sur le matériel ;
    - une formation du personnel ;
    - la fourniture de la documentation nécessaire à la maintenance ;
    - la fourniture de pièces détachées ;
    - une intervention de maintenance corrective ou préventive.

Site d'exploitation

- *Entretien :*
  - Nettoyer régulièrement l'ensemble du site d'exploitation avec du matériel de nettoyage adapté.
  - La présence de matières dangereuses ou combustibles à l'intérieur des locaux doit être limitée aux nécessités de l'exploitation.

- *Accès :*
  - Interdire l'accès libre aux personnes étrangères à l'établissement, à l'exception de celles désignées par l'exploitant.

- *Respect de l'environnement :*
  - Vidanger et jeter l'huile moteur dans un réceptacle prévu à cet effet (les distributeurs de carburant peuvent récupérer l'huile usagée).
  - Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.
  - Déposer les eaux résiduaires, les boues et les déchets dans un centre de traitement spécialisé.

1.4.2 Consignes contre les risques électriques

DANGER	**MATÉRIEL ÉLECTRIQUE - RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE**	

- Lire attentivement la plaque d'identification constructeur. Les valeurs de tension, puissance, courant et fréquence sont indiquées. Vérifier la concordance de ces valeurs avec l'installation à alimenter.
- Effectuer les raccordements électriques conformément aux normes et règlements en vigueur dans le pays d'utilisation et au régime de neutre vendu.
- Faire intervenir un électricien qualifié pour les cas particuliers de connexion du matériel à un réseau électrique existant.
- Avant toute intervention d'installation et de maintenance, mettre le matériel hors tension (tension matériel, tension batterie et tension réseau).
- Câbler le matériel en respectant le schéma électrique fourni par le constructeur.
- Manipuler le matériel les mains ou les pieds toujours au sec.
- Prendre toutes les précautions pour ne jamais toucher des câbles dénudés ou des connexions débranchées.
- Utiliser et maintenir les câbles en bon état, bien isolés et raccordés de façon correcte et définitive.
- Remplacer les équipements de protection contre les chocs électriques uniquement que par des équipements identiques (caractéristiques et valeurs nominales).
- Utiliser exclusivement des câbles souples résistants, à gaine caoutchouc, conformes à la CEI 245-4 ou des câbles équivalents.
- Remonter les plaques de protection (obturateurs) après chaque opération de maintenance.

Nota : L'équipement électrique fourni avec le matériel est conforme à la norme NF C15.100 (France) ou aux normes des pays concernés.

1.4.3 Consignes de secours aux personnes en cas de choc électrique

En cas de choc électrique, suivre les indications suivantes :

1. Eviter tout contact direct soit avec le conducteur sous tension, soit avec le corps de la victime.
2. Couper immédiatement la tension et actionner l'arrêt d'urgence du matériel mis en cause. Nota : *Une hache peut être employée pour couper le fil sous tension. Prendre de très grandes précautions pour éviter l'arc électrique qui en résulte.*
3. En cas d'impossibilité d'atteindre le matériel : éloigner la victime du conducteur sous tension avec un morceau de bois sec, des vêtements secs ou d'autres matériaux non-conducteurs.
4. S'éloigner avec la victime de toute situation de danger de mort.
5. Avertir les secours.
6. En cas d'arrêt respiratoire, commencer immédiatement la respiration artificielle.
7. En cas d'arrêt cardiaque, effectuer un massage cardiaque.



1.4.4 Consignes contre les risques d'incendies, de brûlures et d'explosions

	DANGER	
	CARBURANTS / PRODUITS INFLAMMABLES / FLUIDE SOUS PRESSION **- RISQUE DE BRÛLURE -** **- RISQUE D'INCENDIE -** **- RISQUE D'EXPLOSION -**	

1. Avant tout démarrage du matériel, éloigner tout produit inflammable ou explosif (essence, huile, chiffon, etc.).
2. Interdiction de poser des matériaux combustibles sur les organes chauds du matériel (exemple : tuyau d'échappement).
3. Eviter tout contact avec les organes chauds du matériel (exemple : tuyau d'échappement).
4. Prévoir une ventilation adaptée au refroidissement correct du matériel.
5. Attendre l'arrêt et le refroidissement complet du moteur avant de retirer le bouchon du radiateur.
6. Attendre l'arrêt et le refroidissement complet du matériel avant de recouvrir le matériel (si nécessaire).
7. Dépressuriser les circuits d'air, d'huile et de refroidissement avant de déposer ou déconnecter tous raccords, conduites ou éléments connectés.
8. Veiller à ce que le matériel en fonctionnement soit fixe (en position stationnaire).

ATTENTION	Pour l'installation du matériel sur un véhicule ou autre matériel mobile, une étude préalable devra être menée afin de prendre en compte les différentes spécificités d'utilisations du groupe électrogène.

Carburants

- Respecter les règlements locaux en vigueur concernant le matériel exploité ainsi que l'utilisation du carburant (essence, gasoil et gaz).
- Effectuer le plein en carburant moteur à l'arrêt (excepté pour le matériel disposant d'un système de remplissage automatique).
- Interdiction de fumer, d'approcher une flamme ou de provoquer des étincelles pendant le remplissage du réservoir.
- Prévoir une protection adaptée contre l'incendie et les explosions.
- Remplacer les canalisations dès que leur état l'exige.



Huiles

1. S'assurer que le système n'est plus sous pression avant toute intervention.
2. Eviter tout contact avec de l'huile chaude.
3. Attendre l'arrêt et le refroidissement complet du moteur, avant de faire le plein en huile.
4. Avant tout démarrage du moteur, remettre en place le bouchon de remplissage d'huile.
5. Interdiction de revêtir le matériel d'une fine couche d'huile dans le but de le protéger de la rouille.

Batterie

- Interdiction de fumer, d'approcher une flamme ou de provoquer des étincelles à proximité des batteries (particulièrement lorsque les batteries sont en cours de charge).

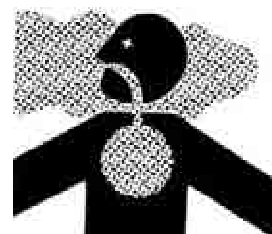
Gaz d'alimentation (concerne les groupes électrogènes fonctionnant au gaz)

- Réclamer les notices techniques d'utilisation et les fiches de données de sécurité du GPL ou GN auprès du fournisseur de gaz.
- Pour toute intervention sur une installation de gaz, faire intervenir un spécialiste reconnu.
- Effectuer les opérations d'approvisionnement en gaz exclusivement en extérieur et suivant la réglementation locale, dans une zone éloignée de tout feu et non fréquentée par des personnes ou des animaux.
- Vérifier l'étanchéité du circuit d'alimentation en gaz avec de l'eau savonneuse et le circuit en pression ou avec un détecteur de fuites.
- Interdiction de fumer, d'approcher une flamme ou de provoquer des étincelles pendant le remplissage de la citerne et à proximité de groupe électrogène.

1.4.5 Consignes contre les risques toxiques

DANGER		
	GAZ D'ECHAPPEMENT - PRODUITS TOXIQUES **- RISQUE TOXIQUE -**	

Gaz d'échappement



- Prévoir une ventilation appropriée pour évacuer les gaz d'échappement vers l'extérieur et en éviter l'accumulation.
- Respecter les règlements locaux en vigueur concernant le matériel exploité ainsi que l'utilisation du carburant (essence, gasoil et gaz).
- Examiner périodiquement l'échappement des gaz brûlés.
- Remplacer les canalisations dès que leur état l'exige.

Nota : L'oxyde de carbone présent dans les gaz d'échappement peut entraîner la mort si le taux de concentration est trop important dans l'atmosphère que l'on respire.

Inhibiteur de corrosion présent dans le liquide de refroidissement *(contient de l'alcali)*

- Lire les prescriptions sur l'emballage.
- Tenir le produit hors de portée des enfants.
- Ne pas ingérer.
- Eviter tout contact prolongé ou répété avec la peau.
- Ne jamais mettre en contact avec les yeux.

En cas de contact avec les yeux :

1. Rincer immédiatement et abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes.
2. Appeler immédiatement un médecin.

En cas de contact avec la peau :

1. Laver abondamment à l'eau et au savon.
2. Appeler immédiatement un médecin.

Carburants et huiles

- Ne pas inhaler.
- Assurer une bonne ventilation.
- Utiliser un masque de protection adapté.

Electrolyte des batteries

- Eviter tout contact avec la peau et les yeux.
- Mettre des lunettes et des vêtements de protection adaptés et des gants résistant aux bases fortes pour manipuler l'électrolyte.



En cas de projections dans les yeux :

1. Rincer immédiatement à l'eau courante et/ou avec une solution d'acide borique diluée à 10%.
2. Appeler immédiatement un médecin.

1.4.6 Consignes contre les risques liés aux phases de manutention

DANGER		
	PHASES DE MANUTENTION - RISQUE DE CHUTE	

1. Choisir les engins et matériels de manutention appropriés en fonction du type de matériel à manutentionner. Vérifier que la capacité de manutention est suffisante.
2. Vérifier que les engins et matériels de manutention sont en bon état de fonctionnement.
3. Respecter les instructions de manutention décrites dans la présente documentation et les consignes des pictogrammes affichés sur le matériel à manutentionner.
4. Veiller à ne jamais se placer sous la charge manutentionnée.

Nota : Les anneaux de levage prévus sur le matériel sont dimensionnés pour manutentionner le matériel seul. Dans le cas ou des équipements supplémentaires sont montés sur le matériel, une étude devra être menée pour définir le centre de gravité de l'ensemble et vérifier la bonne tenue mécanique de la structure du matériel ainsi que de ses anneaux de levage.

1.4.7 Consignes contre les risques liés au bruit

DANGER	NIVEAU SONORE ÉLEVÉ - RISQUE DE PERTE D'AUDITION	

- Utiliser impérativement des protections auditives adaptées en cas de travail à proximité d'un groupe électrogène en fonctionnement.

Nota : Pour les groupes électrogènes utilisés en intérieur, pour lesquels les niveaux de bruit ambiant dépendent des conditions d'installation, il n'est pas possible de spécifier ces niveaux de bruit ambiant dans les instructions d'exploitation. Comme une exposition prolongée à un niveau de pression acoustique élevé peut engendrer des dommages auditifs permanents, il est nécessaire d'effectuer, après l'installation, des mesures acoustiques pour déterminer le niveau de pression acoustique et, si nécessaire, mettre en œuvre des mesures préventives appropriées.

2. Description générale

2.1. Description du groupe

Vue d'ensemble



Figure 7 : Description générale du groupe

1	Porte accès à la maintenance	4	Porte d'accès au contrôle commande
2	Anneau de levage	5	Porte d'accès au raccordement puissance
3	Passage de fourches	6	Barre de traction

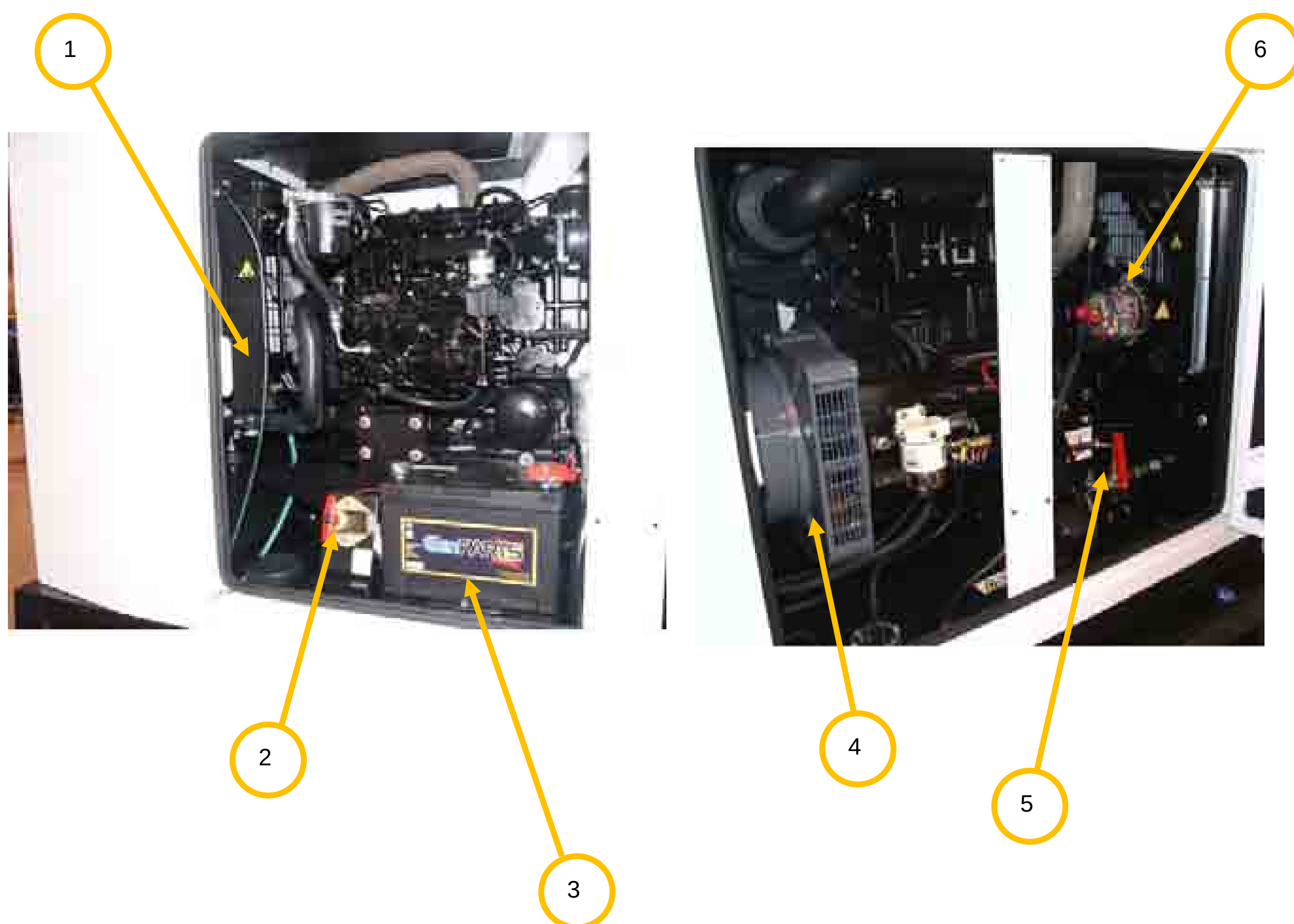


Figure 8 : Description générale du groupe (suite)

1	Grille de protection	4	Alternateur
2	Coupe batterie	5	Vanne pour alimentation extérieure . (option)
3	Batterie de démarrage	6	Alternateur de charge

Contrôle commande

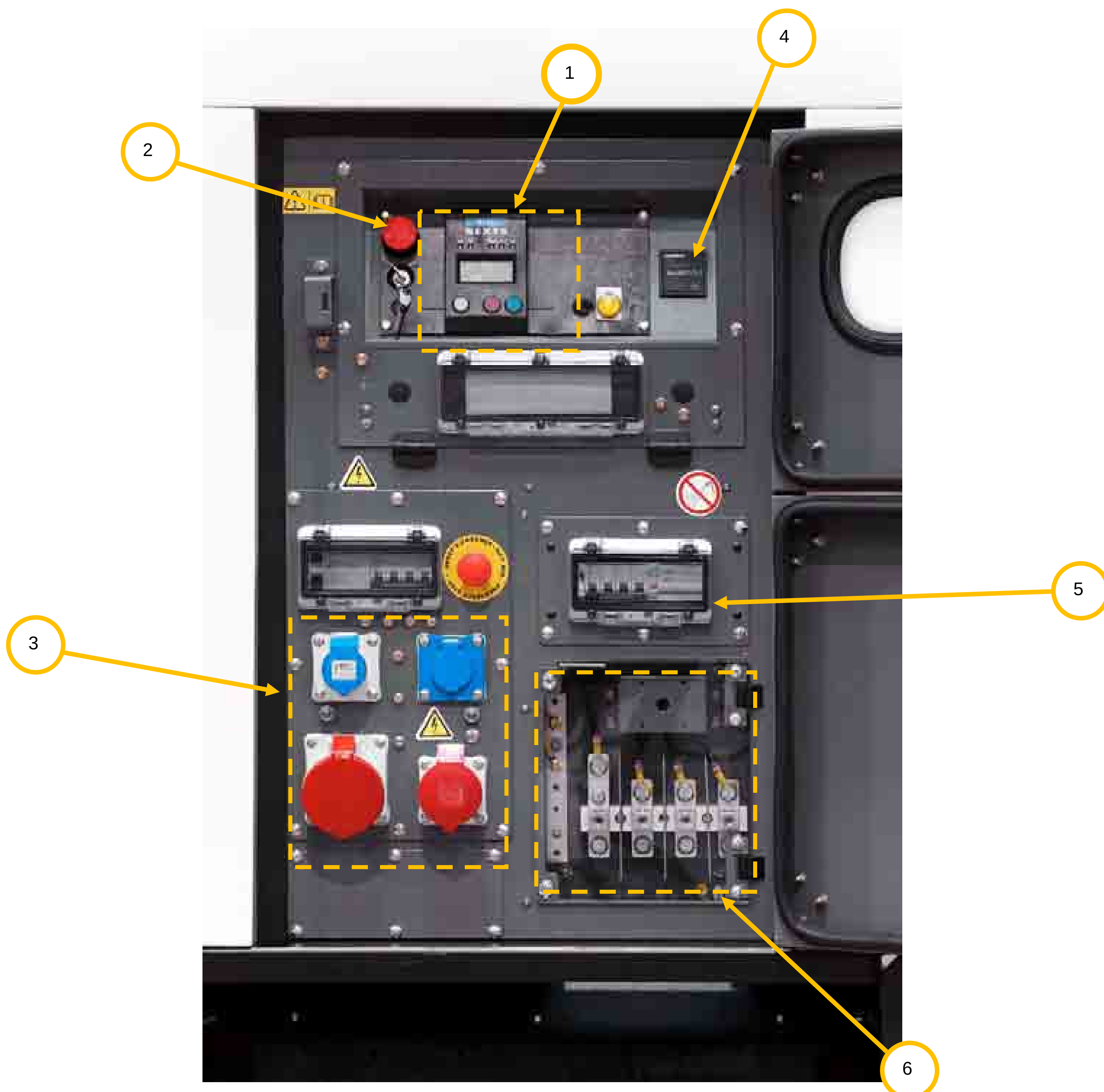


Figure 9 : Description générale du groupe (coffret de commande)

1	Coffret de commande	4	Compteur horaire
2	Arrêt d'urgence	5	Disjoncteur puissance
3	Plastron de prises	6	Bornier de raccordement

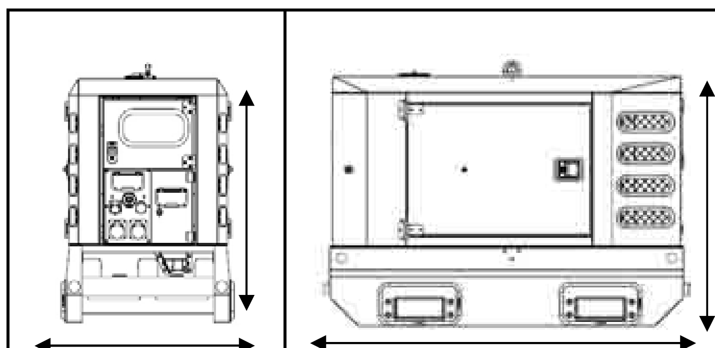
Remarque : Photo présentée avec le coffret Nexys.

2.2. Caractéristiques techniques

Gamme / Type de groupe	RENTAL POWER / R44C3

Poids et Dimensions

Dimensions avec réservoir grande autonomie



Encombrement l x w x h :
2200 mm x 1000 mm x 1528 mm

Poids net :
1150 kg à vide / 1350 kg en ordre de marche

Capotage:
M3127

Niveau de pression acoustique à 1m : 71 dB(A)
Incertitude : 0.61

Puissances

Tension	HZ	Phase	P.F.	Intensité maxi	Puissance secours (1) kW / kVA	Puissance Prime (2) kW / kVA
400/230	50	3	0.8	64	35.2 / 44	32 / 40

(1) ESP: Puissance Stand-by disponible pour une utilisation secours sous charge variable jusqu'à 200h par an en accord avec ISO 8528-1, pas de surcharge disponible dans ce service.
(2) PRP: Puissance principale disponible en continue sous charge variable pendant un nombre d'heure illimité par an en accord avec IS0 8528-1, une surcharge de 10% une heure toutes les 12 heures est disponible en accord avec ISO 3046-1.

Conditions d'utilisation :
Température d'admission de l'air ESP/PRP 40°C ; altitude 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ; humidité relative 60%.

Données moteur	
Fabricant / modèle	MITSUBISHI S4S-Z3DT61SD
Type	TURBO
Disposition des cylindres	4 XL
Cylindrée	3.33 L
Vitesse de rotation	1500 Tr/min
Prime maxi. à vitesse nominale	36 kW
Type de régulation	Mécanique

Consommation carburant	
100 % de la puissance principale	10.4 L/h

Carburant	
Type de carburant	Gasoil
Réservoir grande autonomie	220L

Lubrification	
Capacité d'huile avec filtre	10 L
Mini. Pression d'huile	1 bar
Pression d'huile nominale	3.9 bar
Consommation d'huile (100 % de la charge)	0.11 L/h
Capacité du carter d'huile	9 L
Type de lubrifiant	Genlub

Refroidissement	
Capacité moteur avec radiateur	9.5 L
Température maxi. du liquide de refroidissement	102 °C
Puissance du ventilateur	0.8 kW
Type de réfrigérant	Gencool
Thermostat	76.5 – 90 °C

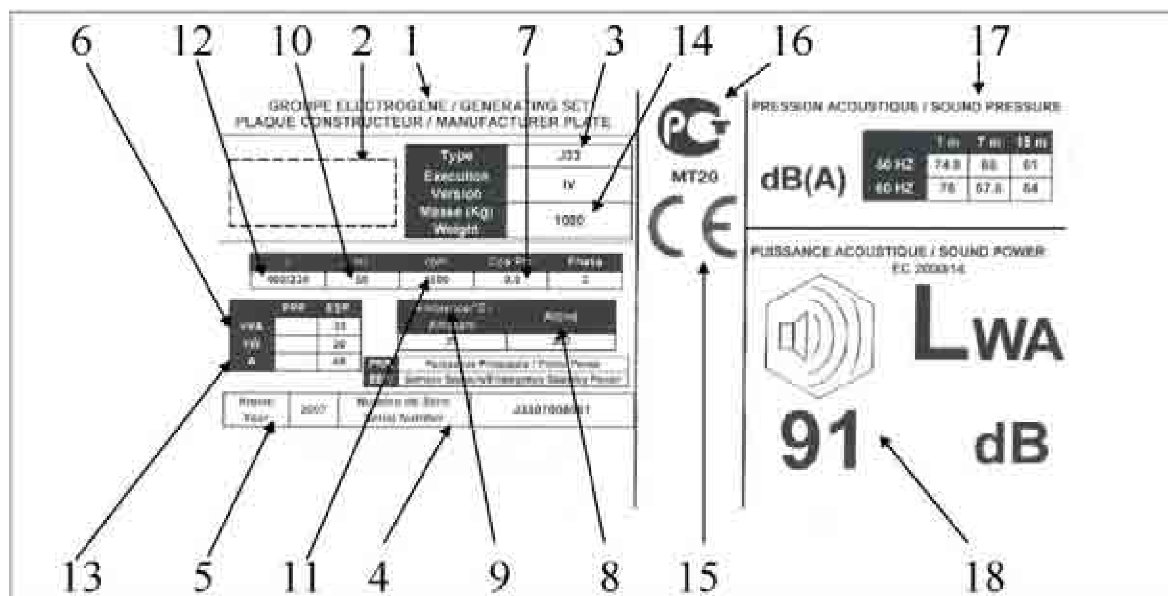
Données alternateur	
● Conforme avec les normes NEMA MG21, UTE NF C51.111, VDE 0530, BS 4999, CEI 34.1, CSA	● L'alternateur est protégé contre les court-circuits ● Imprégnation vacuum, bobinage époxy, indice de protection IP23
Type	LEROY SOMER LSA43.2S15
Nombre de phases	3
Facteur de puissance (cos Phi)	0.8
Nombre de pôles	4
Type d'excitation	AREP
Courant de court-circuit	3 IN
Nombre de palier(s)	1
Accouplement	Direct

Coffret(s) de commande	
NEXYS	Caractéristiques standards : Fréquencemètre, Voltmètre, Ampèremètre Alarmes et défauts : Pression d'huile, Température d'eau, Non démarrage, Survitesse, Mini/maxi alternateur, Niveau bas fuel, Arrêt d'urgence Paramètres moteur : Compteur horaire, Vitesse moteur, Tension batterie, Niveau fuel, Préchauffage air
TELYS	Caractéristiques standards : Voltmètre, Ampèremètre, Fréquencemètre Alarmes et défauts : Pression d'huile, Température d'eau, Non démarrage, Survitesse, Mini/maxi alternateur, Mini/maxi tension batterie, Arrêt d'urgence Paramètres moteur : Compteur horaire, Pression d'huile, Température d'eau, Niveau fuel, Vitesse moteur, Tension batteries

2.3. Identification des groupes électrogènes

Les groupes électrogènes et leurs composants sont identifiés au moyen de plaques d'identification.

Les règles précises d'identification de chaque composant majeur (moteur, alternateur…) sont décrites dans les documents propres à chaque fabricant se trouvant en annexes de ce manuel.



1 - Groupe électrogène

2 - Marque du constructeur

3 - Modèle

4 - Numéro de série

5 - Année de fabrication

6 - Puissance assignée (kVA et kW) suivant la norme ISO 8528-1

PRP : puissance principale

ESP : puissance de secours

7 - Facteur de puissance assigné

8 - Altitude maximale du site au dessus du niveau de la mer (m) pour la puissance assignée

9 - Température ambiante maximale pour la puissance assignée (°C)

10 - Fréquence assignée (Hz)

11 - Vitesse de rotation du groupe électrogène (RPM)

12- Tension assignée (V)

13 - Intensité assignée (A)

14 - Masse (kg)

15 - Marquage CE

16 - Marquage norme hors CE (exemple GOSSTANDART)

17 - Pression acoustique

18 - Puissance acoustique

Figure 10 : Exemple de plaque d'identification groupe électrogène

2.4. Rétention des fluides

Les éventuels écoulements des fluides contenus dans les groupes électrogènes (carburant, huile et liquide de refroidissement ou eau de pluie ou de condensation) sont récupérés dans un bac de rétention.
La capacité des bacs permet de récupérer 110% de la totalité des fluides contenus dans le groupe équipé.

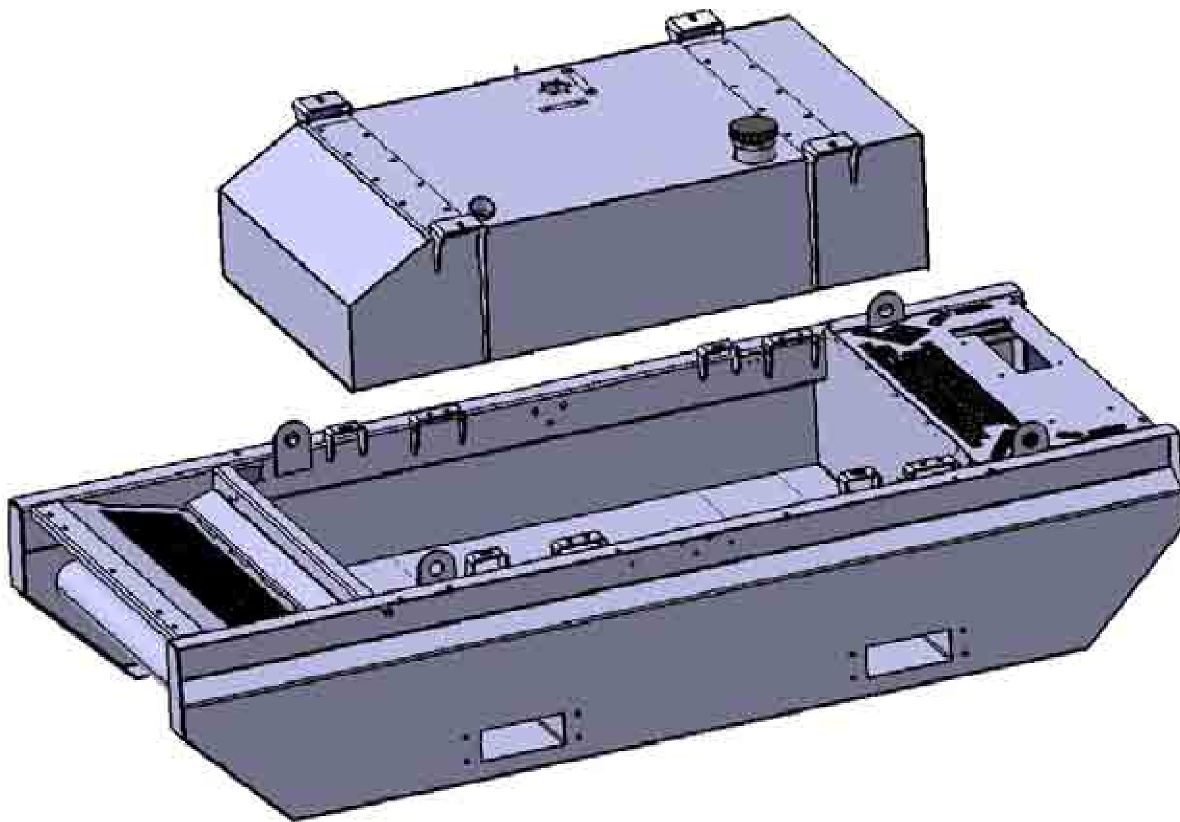


Figure 11 : Bac de rétention des fluides

Les groupes sont équipés d'une alarme visuelle signalant le niveau haut du bac de rétention.

Dans tous les cas, il convient de vérifier régulièrement l'absence de fluides (carburant, huile et liquide de refroidissement ou eau de pluie ou de condensation) dans les bacs de rétention. En cas de besoin, effectuer une purge des bacs par l'orifice de vidange.

- ✓ **NOTA** : Ne jamais vidanger ces fluides sur le sol, mais dans un réceptacle prévu à cet effet.

2.5. Carburants, lubrifiants et liquides de refroidissement

Toutes les spécifications (caractéristiques des produits) figurent dans les manuels de maintenance des moteurs et des alternateurs joints à ce manuel.

En complément de celles-ci, nous préconisons les carburants, lubrifiants et liquides de refroidissement mentionnés dans le chapitre « Spécifications ».

2.5.1 Spécifications des carburants

Exigences générales de qualité

La qualité du carburant est primordiale pour la performance du moteur. Ceci concerne aussi bien les performances techniques, comme la longévité, la puissance fournie et la consommation de carburant, ainsi que la capacité de respecter les exigences émises par les autorités concernant les émissions polluantes. **Seuls des carburants conformes aux exigences légales en vigueur et aux normes nationales et internationales doivent être utilisés**. Consulter le distributeur de carburant local pour s'informer des caractéristiques du gazole disponible dans la région.

Exemples de normes et d'exigences :

EN 590	Norme européenne (CEN) de carburant pour automobiles - carburants pour moteur Diesel (gazole) - exigences et méthodes d'essai
ASTM D 975 1-D et 2-D	American Society for Testing and Materials : exigence de base aux États-Unis et au Canada
JIS KK 2204	Japanese Industrial Standards : normes industrielles japonaises

Respect des émissions polluantes

Les mesures de certification attestant que les valeurs limites d'émission légales sont respectées sont effectuées avec les carburants certifiés conformes aux normes et exigence citées ci-dessus.

Tenue aux basses températures

Lorsque la température extérieure est basse, la fluidité du carburant Diesel peut devenir insuffisante suite à un dépôt de paraffine. Aussi, afin d'éviter des dysfonctionnements (filtres bouchés, par ex.), se procurer, en hiver, des carburants Diesel suffisamment fluides au froid.

Les exigences à respecter pour les différentes régions géographiques et pour les différentes saisons (hiver/été) sont spécifiées dans les normes et/ou réglementations nationales. Les compagnies pétrolières doivent toujours veiller à fournir des carburants dont les propriétés d'écoulement à froid sont correctes pour toute période de l'année. En général, le gazole reçoit des additifs pour qu'il puisse être utilisé à basse température dans la région où il est commercialisé.

L'additivation du carburant doit respecter les recommandations des fabricants des moteurs et maintenir un pouvoir lubrifiant convenable pour les systèmes d'injection. Il est préférable de privilégier les carburants additivés en raffinerie que ceux modifiés dans la cuve de stockage.

Caractéristiques générales du gazole

Le carburant utilisé doit avoir les caractéristiques suivantes (liste non exhaustive) :

Teneur en soufre	La teneur en soufre doit correspondre aux réglementations sur les émissions en vigueur dans la région où le groupe électrogène est utilisé. ***Pour les États-Unis et les pays appliquant la réglementation EPA*** Utiliser uniquement du gazole Ultra Low Sulfur Diesel (ULSD) d'une teneur maximale en soufre de 15 mg/kg pour les moteurs certifiés Intérim Tier 4 et Tier 4. ***Pour l'Union européenne*** La directive 2009/30/CE, qui a pour objectif de limiter la pollution atmosphérique, impose l'utilisation d'un gazole avec une très faible teneur en soufre de 10 mg/kg, pour les engins mobiles non routiers. En France, cette obligation se traduit par la création d'un gazole, dit non routier « *GNR* ». La teneur maximale en soufre admissible est de 10 mg/kg. Cependant, les États membres permettent que ces gazoles contiennent jusqu'à 20 mg/kg de soufre au moment de leur distribution aux utilisateurs finaux. Il est recommandé d'éviter le stockage prolongé du gazole non routier (plus de 6 mois).
Viscosité et densité	La viscosité et la densité agissent directement sur les performances (puissance et consommation de carburant), les émissions et la durée de vie du moteur. Un niveau de viscosité et de densité bas diminue la puissance du moteur et augmente la consommation de carburant. Un niveau de densité et de viscosité trop élevé nuit sérieusement à la durée de vie et au fonctionnement du système d'injection de carburant. Pour maintenir une performance technique et environnementale adéquate, la viscosité et la densité doivent être conformes aux spécifications indiquées dans les notices des fabricants des moteurs équipant nos groupes électrogènes.
Pouvoir lubrifiant (ou capacité de lubrification ou onctuosité)	Afin de protéger le système d'injection de carburant contre toute usure excessive, le carburant doit impérativement avoir un pouvoir lubrifiant satisfaisant (se référer aux notices des fabricants des moteurs équipant nos groupes électrogènes).
Indice de cétane	Le comportement d'allumage des carburants Diesel est décrit par l'indice de cétane. L'indice de cétane est important pour les émissions, la capacité de démarrage au froid et les bruits du moteur. Les exigences techniques sont de 45 minimum.
Eau et contaminants	Le carburant et le réservoir ne doivent pas contenir de l'eau. L'eau augmente la corrosion et l'usure des pièces du moteur, particulièrement au niveau du système d'injection. De plus, l'eau favorise le développement de bactéries et de champignons dans le réservoir, ce qui peut colmater le filtre à carburant. Le carburant ne doit contenir aucune sorte de résidus. Les contaminants organiques (bactéries, champignons, etc.) peuvent bloquer les filtres à carburant ; les matériaux inorganiques dans le carburant (poussière, sable) peuvent provoquer de graves dommages à l'équipement d'injection.

2.5.2 Spécifications des lubrifiants

Indispensable pour le bon fonctionnement du moteur, iIl faut choisir l'huile en fonction de son utilisation. En effet, outre la fonction de lubrification, une huile doit aussi :

- refroidir certaines pièces ;
- protéger les parties métalliques contre la corrosion ;
- accroître l'étanchéité notamment entre pistons, segments et cylindres ;
- évacuer des impuretés (jusqu'au filtre).

Il est recommandé d'utiliser un lubrifiant haut de gamme pour moteurs Diesel. Le tableau ci-dessous indique, par marque de moteurs, les huiles recommandées.

Moteur			
Marque	Type	Marque	Type
Cummins	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
John Deere	Tous	John Deere	John Deere PLUS-50
		GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
MTU	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Mitsubishi	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Perkins	Fuel	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
	Gaz	MOBIL	PEGASUS 705
Volvo	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Doosan	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Lombardini Kohler	Tous	GenPARTS ou Kohler	GENLUB TDX 15W40 ou Kohler 5W40, suivant modèle du moteur

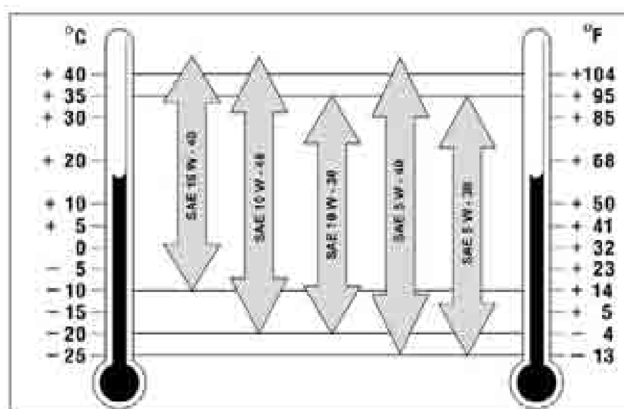
Viscosité

La viscosité est une mesure de résistance à l'écoulement d'un fluide. La viscosité d'une huile moteur s'exprime par 2 grades SAE (Society of Automotive Engineers). Un grade à froid et un grade à chaud. Le grade à froid se situe devant la lettre W.

Le 1er grade traduit la viscosité dynamique à froid, à savoir, la capacité à démarrer le moteur et à amorcer la pompe à huile (et donc de graisser rapidement les différents organes). Plus le nombre est faible, plus l'huile est fluide.

Le 2ème grade traduit la viscosité cinématique à chaud. Plus le nombre est élevé, plus épais sera le film d'huile à chaud (il favorise la protection et l'étanchéité). Plus le nombre est bas, meilleure sera la réduction de frottement à chaud (il favorise les économies de carburant).

Afin d'assurer une protection immédiate à chaque démarrage du moteur, le choix du grade de viscosité à froid est primordial. L'huile la plus fluide est la plus rapide pour le temps de mise en huile du moteur. Elle devra être choisie en fonction de la température ambiante. Voir tableau ci-dessous.



Caractéristiques de l'huile GENLUB TDX 15W40

Performances

L'huile GENLUB TDX est une huile minérale multigrade 15W40 qui répond aux spécifications suivantes : ACEA E3 et API CG-4.

ACEA E3 : huile ayant une excellente stabilité de la viscosité, adaptée aux intervalles de vidange prolongés et aux conditions d'utilisation sévères.

API CG-4 : huile particulièrement efficace pour répondre aux exigences en matière d'émissions.

ACEA = Association des Constructeurs Européens d'Automobiles

API = American Petroleum Institute

Caractéristiques

Caractéristiques	Unités	Grade SAE 15W-40
Densité (masse volumique) à 15 °C	kg/m^3	883
Viscosité cinématique à 100 °C	mm^2/s (cSt)	14
Indice de viscosité	-	130
Point d'écoulement	°C	- 27°
Point éclair	°C	>200
TBN*	mgKOH/g	9.7

Valeurs types données à titre indicatif

** TBN (Indice de Base Total – degré d'alcalinité) : permet de vérifier la réserve d'alcalinité de l'huile selon la norme ASTMD 2896. Ce contrôle permet d'apprécier la faculté du produit à rester en service et de vérifier l'aptitude du lubrifiant à neutraliser l'acidité contenue dans l'huile, devenant corrosive pour les éléments métalliques de l'organe lubrifié.*

2.5.3 Spécifications des liquides de refroidissement

Le système de refroidissement interne du moteur permet au moteur de fonctionner à une température exacte.

Le tableau ci-dessous indique, par marque de moteurs, les liquides de refroidissement recommandés.

Moteur			
Marque	Type	Marque	Type
Mitsubishi	Tous	Mitsubishi	LLC
		GenPARTS	GENCOOL PC -26
MTU	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26
John Deere	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26
Volvo	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26
Doosan	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26



Caractéristiques du liquide de refroidissement GENCOOL PC -26

Performances

Le liquide de refroidissement GENCOOL PC -26 est un fluide de refroidissement, prêt à l'emploi, haute protection et produit à partir d'un antigel homologué par la plupart des constructeurs (antigel concentré Power Cooling).

Il possède les performances suivantes :

- Anticorrosion renforcée : améliore l'efficacité et la longévité du système de refroidissement.
- Spécial haute température : favorise l'échange thermique.
- Protection longue durée : contre la surchauffe et la corrosion dans des conditions extrêmes d'utilisation.
- Compatible avec le liquide d'origine (il est toutefois recommandé de vidanger totalement le circuit de refroidissement lors du remplacement du liquide).

Caractéristiques

Caractéristiques	Unités	Spécifications
Densité (masse volumique) à 20 °C	kg/m^3	1053 ± 3
pH	pH	7.5 à 8.5
Réserve d'alcalinité	ml	≥ 10
Température d'ébullition	°C	105 ± 2
Température de congélation	°C	-26 ± 2

Valeurs types données à titre indicatif

3. Transport du matériel

3.1. Avertissements sur le transport

! ATTENTION	Interdiction de faire fonctionner les groupes électrogènes lors de leur transport.

3.2. Préparer le transport

Avant toute phase de transport, respecter les étapes suivantes :

1. Fermer le robinet en sortie réservoir d'appoint d'huile.
2. Faire le plein d'huile dans le réservoir d'appoint d'huile.
3. Faire le plein d'huile dans le carter moteur.
4. Faire le plein de carburant dans le réservoir embarqué.
5. Vérifier que les batteries sont montées et chargées avec électrolyte.

3.3. Transport routier

3.3.1 Groupes électrogènes avec et sans capot

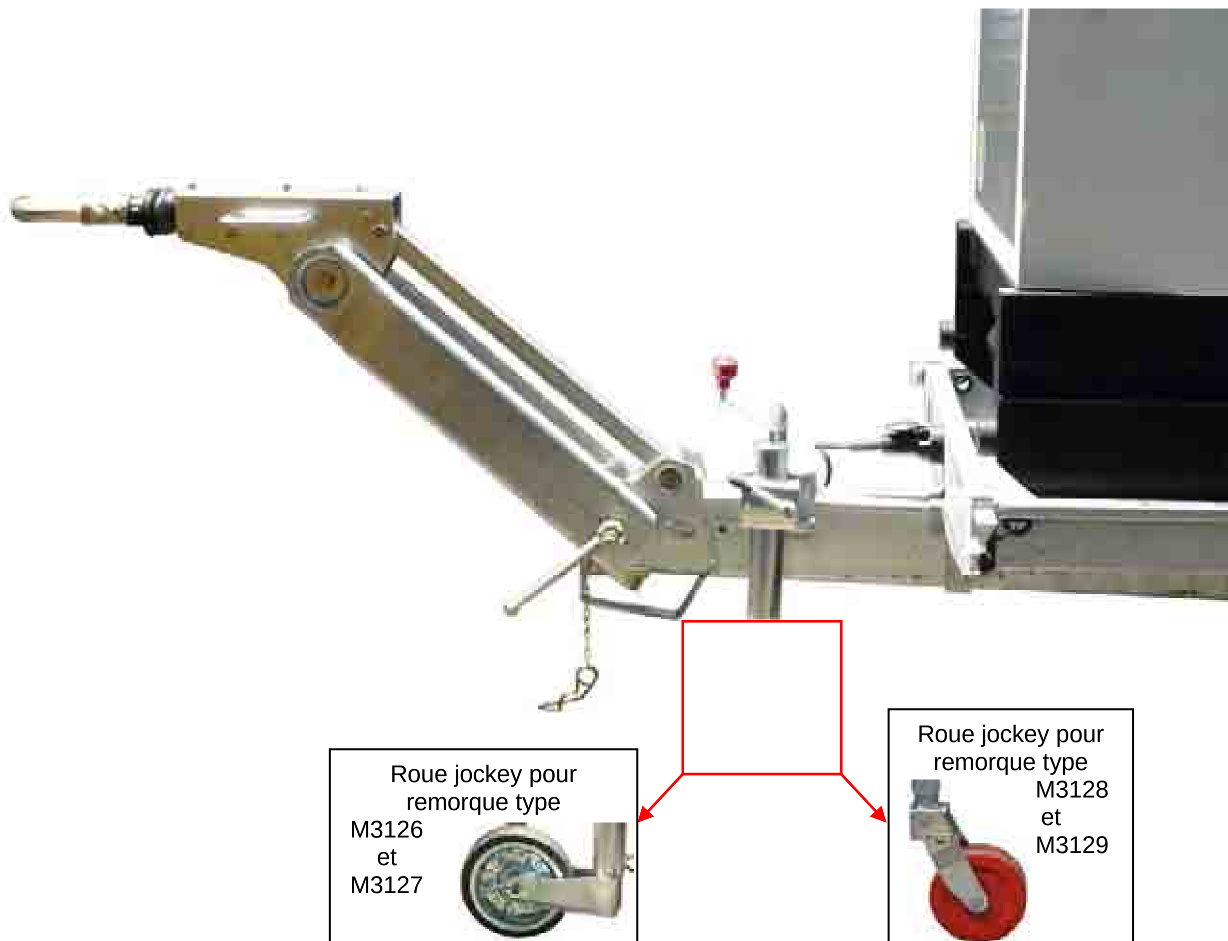
Le transport routier des groupes électrogènes doit s'effectuer conformément aux réglementations des pays concernés.

Pour le transport routier des groupes électrogènes, respecter les étapes suivantes :

1. Mettre une housse plastique sur les groupes électrogènes sans capot lors du transport.
2. Choisir le matériel de transport (remorque, semi remorque…) approprié à cet usage et présentant toutes les garanties tant sur le plan de la capacité à supporter la charge, que sur les dispositifs de fixation.
3. Caler et pointer les groupes électrogènes au plancher du matériel de transport.
4. Sangler les groupes électrogènes à leur matériel de transport.
5. Choisir l'itinéraire de transport permettant d'emprunter des routes carrossables et de qualité suffisante pour ne pas endommager les groupes électrogènes embarqués.

3.3.2 Groupes électrogènes sur remorques

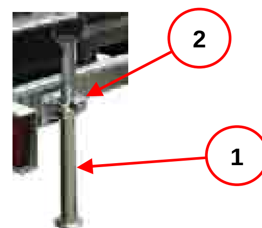
3.3.2.1. Atteler et dételer la remorque



Avant d'atteler la remorque, vérifier le système d'attelage du véhicule tracteur ; celui-ci devra être parfaitement adapté à la remorque.

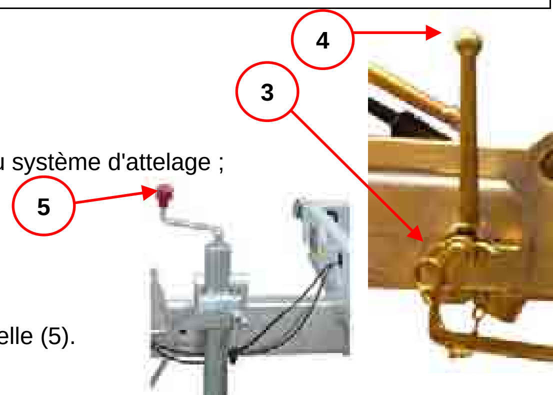
! ATTENTION	Tracter une remorque avec un dispositif non conforme (barre, câbles, cordage, etc.) expose à des accidents graves. Vérifier également : - L'absence d'amorce de rupture ou d'usure importante du système d'attelage. - Le fonctionnement correct du système de verrouillage.

Attelage d'une remorque équipée d'un anneau d'attelage



1. Conduire le véhicule tracteur ou approcher la remorque jusqu'au point d'attelage, puis :
   - La roue jockey étant en contact avec le sol, mettre le stabilisateur (1) en position haute :
     - ➢ Desserrer la mâchoire du stabilisateur (2) avec son levier ;
     - ➢ Remonter le stabilisateur au maximum ;
     - ➢ Serrer la mâchoire du stabilisateur (2) avec son levier.
   - Retirer les cales de roue si besoin et les ranger.
2. Mettre la remorque parallèlement au sol à l'aide de la manivelle de la roulette de guidage (roue jockey).
3. Mettre l'anneau d'attelage au dessus du système d'attelage du véhicule tracteur :

 **ATTENTION**	A l'issue de ce réglage la remorque doit rester parallèle au sol. Ajuster éventuellement la hauteur du timon avec la roue jockey pour permettre l'accrochage

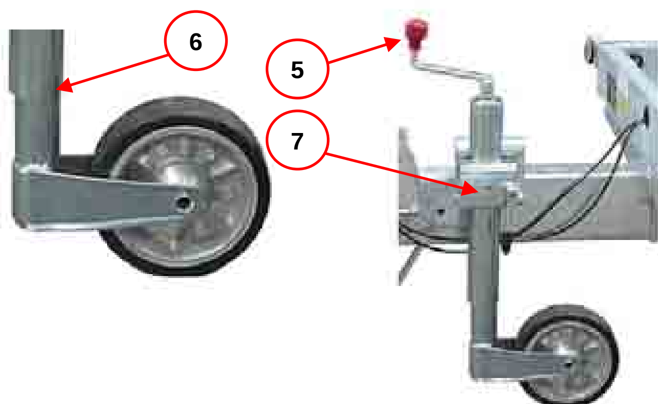


   - Enlever la goupille de sécurité du timon (3) ;
   - Dévisser l'écrou avec son levier (4) ;
   - Utiliser la poignée du timon réglable pour mettre l'anneau au-dessus du système d'attelage ;
   - Visser l'écrou pour immobiliser le timon ;
   - Mettre en place la goupille de sécurité du timon.
4. Accrocher l'anneau au système d'attelage :
   - Abaisser la remorque en décollant la roue jockey du sol avec sa manivelle (5).
5. Immobiliser la roue jockey en position remorquage :

 **ATTENTION**	La roue jockey en position remorquage ne doit jamais : - Gêner l'action du câble de décrochage ; - Coincer les câbles électriques.

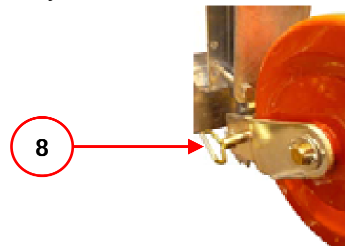
Remorque type M3126 / M3127

- Orienter la roue jockey vers l'arrière.
- Remonter la roue jockey avec sa manivelle (5) dans les encoches de son tube (6).
- Desserrer la mâchoire du tube (7) avec son levier.
- Remonter le tube au maximum.
- Serrer la mâchoire du tube (7) avec son levier.

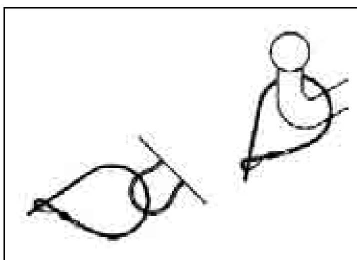


Remorque type M3128 / M3129

- Retirer la goupille de sécurité du bloqueur de position (8).
- Retirer le bloqueur de position (8).
- Mettre la roue jockey en position remorquage.
- Mettre en place le bloqueur de position (8).
- Mettre en place la goupille de sécurité du bloqueur de position (8).
- Remonter au maximum et perpendiculairement au timon la roue jockey avec sa manivelle.



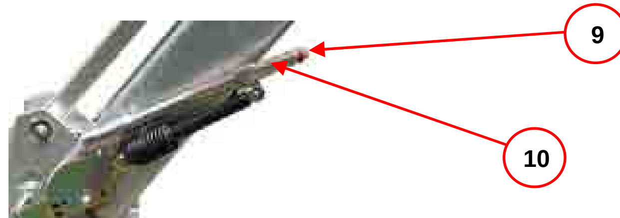
6. Fixer le câble de décrochage à la platine d'attelage du véhicule tracteur.



Exemples de fixation du câble d'attelage

! ATTENTION	Si l'anneau d'attelage n'est pas correctement relié au crochet d'attelage, la remorque se séparera du véhicule tracteur. Dans ce cas le câble de décrochage actionne le frein de stationnement (qui devient alors un frein d'urgence). Pour que ce dispositif remplisse pleinement son rôle, le câble de décrochage : - NE DOIT PAS être enroulé autour de la roue jockey car cela interdirait le freinage d'urgence ; - NE DOIT PAS être tendu ni entravé car cela pourrait entraîner le freinage d'urgence pendant le remorquage ; - DOIT cheminer aussi droit que possible et n'être gêné en aucun point ; - DOIT avoir une longueur suffisante pour que la prise de virages soit possible.

7. Brancher la fiche du câble électrique qui commande l'éclairage des feux, des clignotants, etc. sur la prise du véhicule tracteur.
8. Enlever le frein de stationnement :
   - Retirer les cales de roue si besoin et les ranger ;
   - Effectuer simultanément les opérations suivantes sur le frein de stationnement :
     - Appuyer sur le bouton de déverrouillage (9) ;
     - Abaisser à fond la poignée (10).

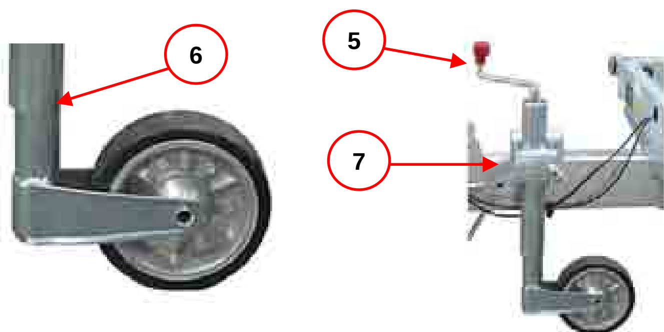


Dételage d'une remorque équipée d'un anneau d'attelage

1. Immobiliser la remorque :
   - Placer des cales sous les roues ;
   - Serrer le frein de stationnement :
     - ➢ Lever à fond le levier du frein de stationnement (10).
2. Débrancher du véhicule tracteur la fiche du câble électrique qui commande l'éclairage des feux, des clignotants, etc.
3. Enlever le câble de décrochage du véhicule tracteur.
4. Dégager l'anneau d'attelage :

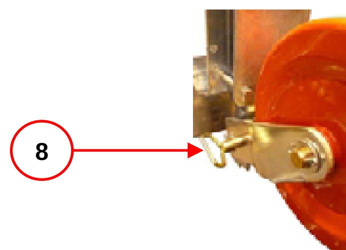
Remorque type M3126 / M3127

- Sortir la roue jockey des encoches du tube (6) avec sa manivelle (5).
- Desserrer la mâchoire du tube (7) avec son levier.
- Descendre le tube jusqu'à ce que la roue jockey touche le sol.
- Serrer la mâchoire du tube (7) avec son levier.



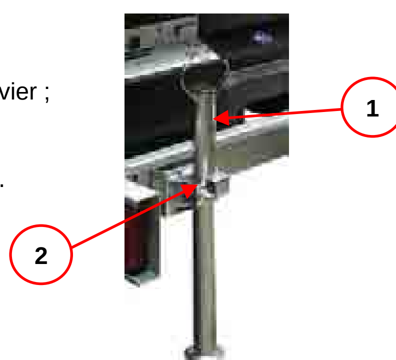
Remorque type M3128 / M3129

- Retirer la goupille de sécurité du bloqueur de position (8) de la roue jockey.
- Retirer le bloqueur de position (8).
- Mettre la roue jockey en position basse.
- Mettre en place le bloqueur de position (8).
- Mettre en place la goupille du bloqueur de position.
- Descendre la roue jockey jusqu'au sol avec sa manivelle.



- Faire supporter la charge à la roue jockey :
  - ➢ Descendre la roue jockey avec sa manivelle ;
  - ➢ Lorsque vous êtes certain que la roue jockey supporte toute la charge (le timon monte), décrocher la remorque du véhicule.

5. Mettre le stabilisateur (1) en place :
   - Desserrer la mâchoire du stabilisateur (2) avec son levier ;
   - Mettre le stabilisateur en contact avec le sol ;
   - Serrer la mâchoire du stabilisateur (2) avec son levier.



3.3.2.2. Contrôle avant remorquage

ATTENTION	**Avant la première utilisation, il est impératif de contrôler le serrage des vis de roue.**

Avant d'effectuer un remorquage, effectuer les vérifications suivantes :

- Serrage des roues ;
- Verrouillage du crochet d'attelage ;
- Pression des pneumatiques ;
- Fonctionnement de la signalisation lumineuse ;
- Fermeture des portes du capot du groupe ;
- Frein de stationnement desserré ;
- Roulettes de guidage et stabilisateurs avant et arrières relevés et verrouillés ;
- Mise en place du câble de décrochage.

PRESSION DES PNEUMATIQUES EN BAR			
145R13	2.2	185R14C	4.5
155 / 70R13	2.5	195R14C	4.5
185 / 70R13	2.5	215R14C	4.5
175R14C	4.5	215 / 75R14C	4.5

COUPLE DE SERRAGE DES ROUES	
Axe de 10	60 Nm
Axe de 14 et 16	120 Nm

3.3.2.3. Conduite

La vitesse de roulage doit être adaptée à l'état de la route et au comportement de la remorque.

Vitesse maximale sur route : 140km/h.

Un roulage à allure soutenue provoque un échauffement des pneumatiques ; il est donc important de s'arrêter de temps en temps et de contrôler ceux-ci. Un échauffement excessif peut provoquer un éclatement et par conséquent un accident grave. Lors des manœuvres en marche arrière, ne pas oublier de verrouiller le frein à inertie.

ATTENTION	Une attention particulière sera apportée au serrage des roues des véhicules neufs. En effet, lors des premiers kilomètres, un échauffement des moyeux et des tambours de freins provoqueront une diminution du serrage des roues. Il est donc impératif de contrôler les serrages tous les 10 kilomètres jusqu'à ce qu'aucun desserrage ne soit plus constaté. Le contrôle du serrage devra néanmoins être effectué avant chaque remorquage.

Eclairage / signalisation

Les avertisseurs lumineux sont obligatoires pour la conduite sur route. La signalisation doit être conforme aux réglementations en vigueur dans les pays d'utilisation.

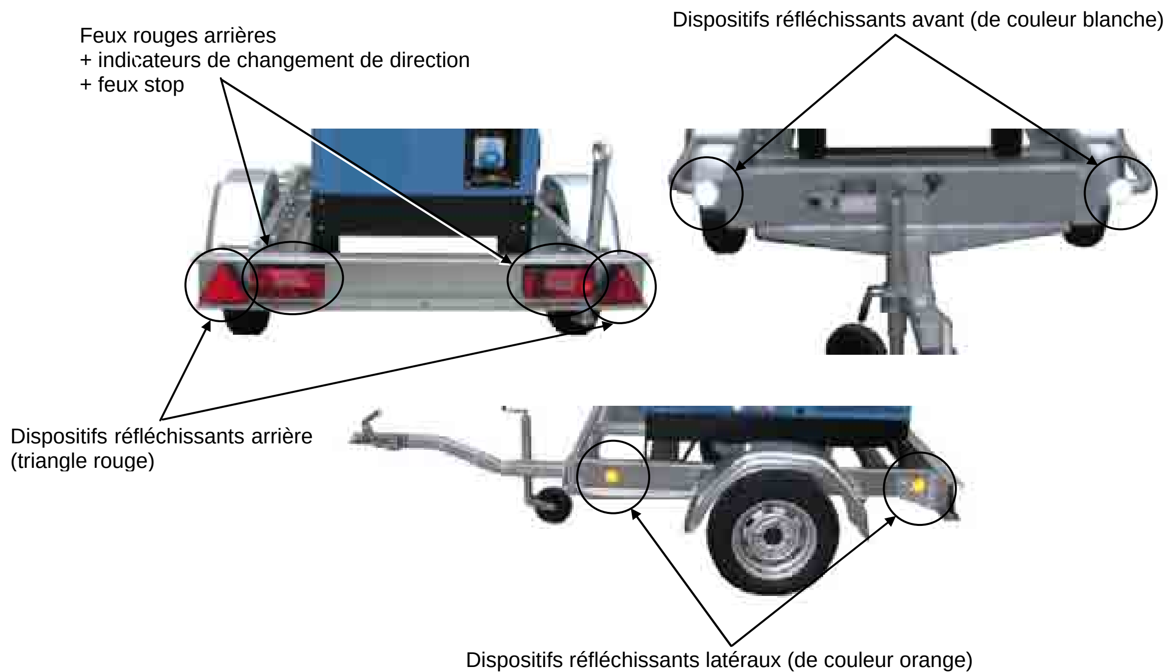


Figure 12 : Exemple de signalisation française

3.4. Transport ferroviaire

3.4.1 Groupes électrogènes avec et sans capot

Le transport ferroviaire des groupes électrogènes doit se faire en respectant les règles propres au transport ferroviaire.

Pour le transport ferroviaire des groupes électrogènes, respecter les étapes suivantes :

1. Mettre une housse plastique sur les groupes électrogènes sans capot lors du transport.
2. Choisir le matériel de transport approprié à cet usage et présentant toutes les garanties tant sur le plan de la capacité à supporter la charge, que sur les dispositifs de fixation.

3.5. Transport maritime

3.5.1 Groupes électrogènes avec et sans capot

Le transport doit s'effectuer conformément aux règles du transport maritime. Les groupes électrogènes doivent être transportés en conteneur maritime.

Pour le transport maritime des groupes électrogènes, respecter les étapes suivantes :

1. Choisir le matériel de transport approprié à cet usage et présentant toutes les garanties tant sur le plan de la capacité à supporter la charge, que sur les dispositifs de fixation.
2. En cas de conteneur de groupage, prévoir un emballage en caisse de type SEI.

3.6. Transport aérien

Le transport aérien des conteneurs doit se faire en respectant les règles propres au transport aérien.

L'ONU a classifié les groupes électrogènes comme "marchandise dangereuse" répertoriée sous le code UN 3166 - classe 9 - "Engine, internal combustion (flammable liquid powered)".

Toute expédition de groupe électrogène en aérien devra faire l'objet d'une déclaration préalable auprès de la compagnie aérienne, suivant le formulaire MOD3909.

Pour le transport aérien, respecter les étapes suivantes :

1. Choisir le matériel de transport approprié à cet usage et présentant toutes les garanties tant sur le plan de la capacité à supporter la charge, que sur les dispositifs de fixation.
2. Emballer impérativement les armoires électriques en caisse SEI 4 C (caisse pleine sous house étanche).

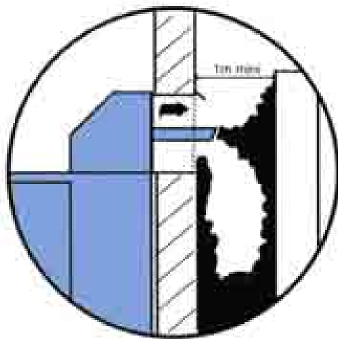
4. Installation - Raccordements

4.1. Décharger le groupe électrogène

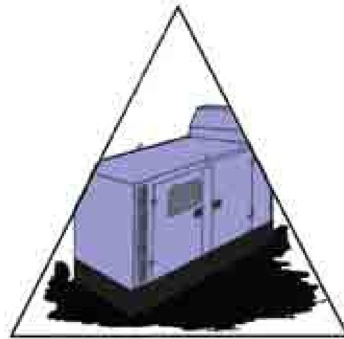
4.1.1 Choisir l'emplacement

Pour choisir l’emplacement du groupe électrogène, tenir compte de :

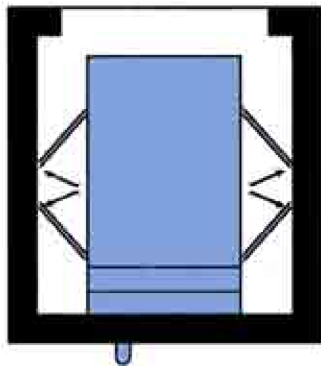
- la proximité du tableau de distribution électrique ;
- la nuisance occasionnée par le bruit ;
- l’alimentation en carburant ;
- l’évacuation des gaz brûlés ;
- la direction de ces gaz et des bruits émis.



Echappement et ventilation incorrects



Terrain trop accidenté ou meuble
Assise du groupe incorrecte



Ouverture des portes du capot impossible



Remplissage carburant impossible

Figure 13 : Exemples de problèmes pouvant être rencontrés

4.1.2 Respecter la sécurité lors du déchargement

ATTENTION	Toujours s'assurer du respect des consignes de sécurité avant de procéder au déchargement

- Engins ou matériels de levage appropriés aux travaux demandés et à la masse du groupe. Celle–ci est indiquée sur la plaque d'identification du groupe électrogène.
- Position correcte de l'élingue dans l'anneau de levage central ou des bras élévateurs dans les passages de fourches prévus pour cette opération.
- Sol pouvant recevoir, sans contrainte, la charge du groupe et de son engin de levage (dans le cas contraire, poser des madriers suffisamment résistants et de façon stable).
- Dépose du groupe le plus près possible de son lieu d'utilisation ou de transport, sur une aire dégagée et libre d'accès.

Exemple de matériel à utiliser :

- ✓ grue ;
- ✓ élingues ;
- ✓ palonnier ;
- ✓ crochet de sécurité ;
- ✓ manilles ;
- ✓ chariot élévateur.

4.1.3 Déchargement du groupe électrogène

ATTENTION	Avant tout déchargement ou déplacement du groupe vérifier que le dispositif de levage utilisé est à même de supporter la masse du groupe indiquée sur la plaque d'identification du groupe électrogène.

4.1.3.1. Elingage

1. Fixer l'élingue de l'engin de levage à l'anneau du groupe électrogène (rep.1) prévu pour cette opération. Tendre légèrement l'élingue.
2. S'assurer de la bonne fixation de l'élingue et de la solidité de l'équipement.
3. Soulever doucement le groupe électrogène.
4. Diriger et stabiliser le groupe vers l'emplacement choisi.
5. Reposer doucement le matériel tout en continuant à le positionner.
6. Détendre l'élingue, puis détacher celle-ci.

4.1.3.2. Chariot élévateur

1. Positionner les bras du chariot élévateur dans les passages de fourche (rep.2).
2. Soulever et manutentionner doucement le matériel.
3. Poser le groupe électrogène sur son lieu de déchargement.



Figure 14 : Points de levage et de déplacement

4.1.4 Déplacer le groupe électrogène

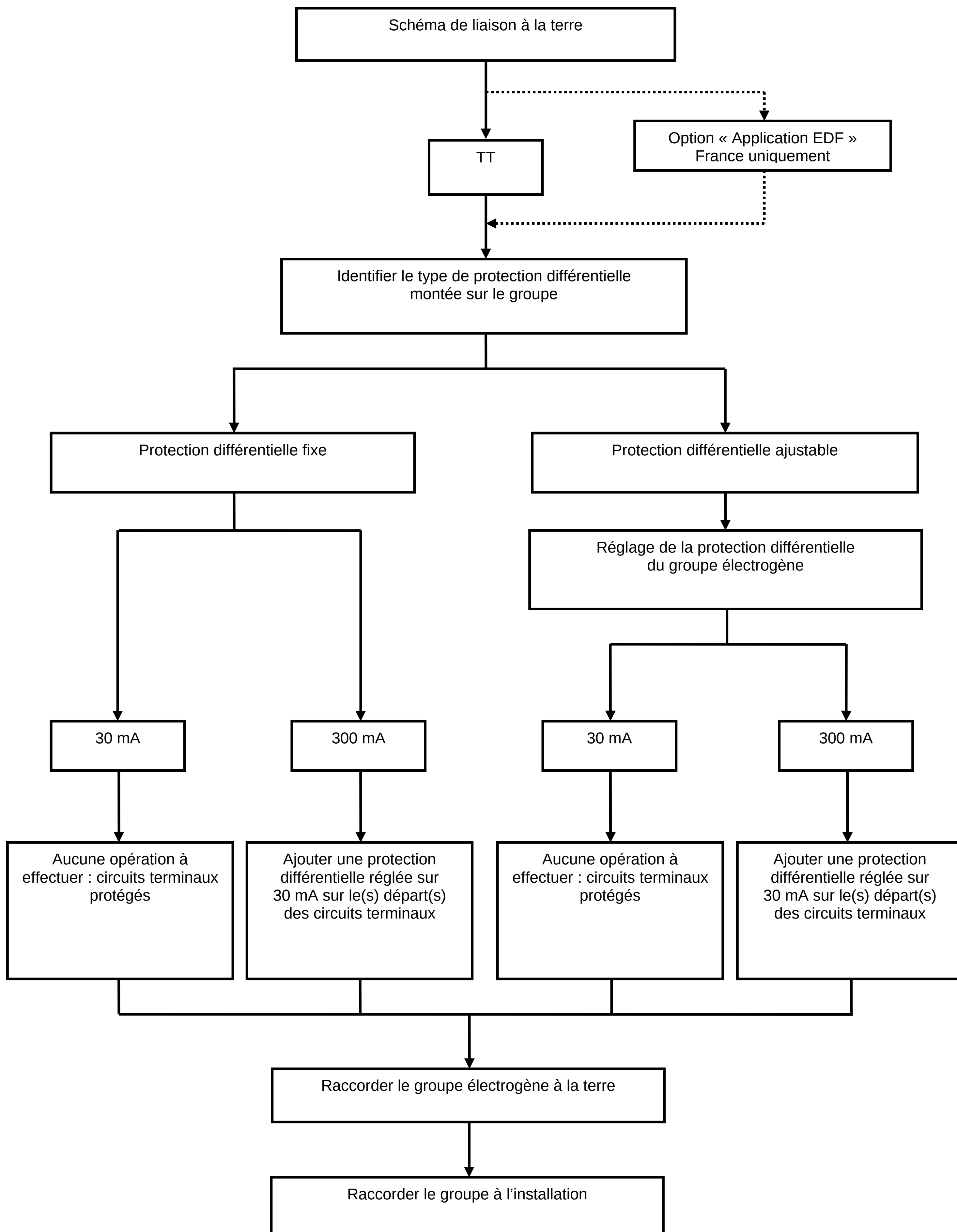
Pour tout déplacement du groupe électrogène, prévoir le matériel adapté (élingue, chariot,….) et identifier sur le groupe électrogène les éléments permettant ce déplacement :

- Anneau de levage (rep.1) ;
- Passage de fourches (rep.2) ;
- Barres de traction (rep.3).

4.2. Raccorder le groupe électrogène

4.2.1 Récapitulatif raccordement

Ce schéma permet de reprendre les différentes étapes permettant de raccorder correctement le groupe électrogène.



4.2.2 Protéger les personnes et le matériel

4.2.2.1. Principe du schéma de liaison à la terre

Le **Schéma de Liaison à la Terre**, ou **SLT** (anciennement **Régime de neutre**) de l'installation électrique définit la situation par rapport à la terre du neutre du groupe électrogène et des masses de l'installation électrique côté utilisateur.

Nos groupes électrogènes sont conçus pour fonctionner en schéma de liaison à la terre TT (ou application EDF selon option, uniquement en France).

4.2.2.2. Schéma de liaison TT

Dans le schéma de liaison à la terre TT, la coupure automatique de l'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un dispositif différentiel est obligatoire en tête d'installation pour assurer la protection des personnes (ainsi que l'installation d'un dispositif différentiel d'une valeur maximale de 30 mA sur les circuits prises).

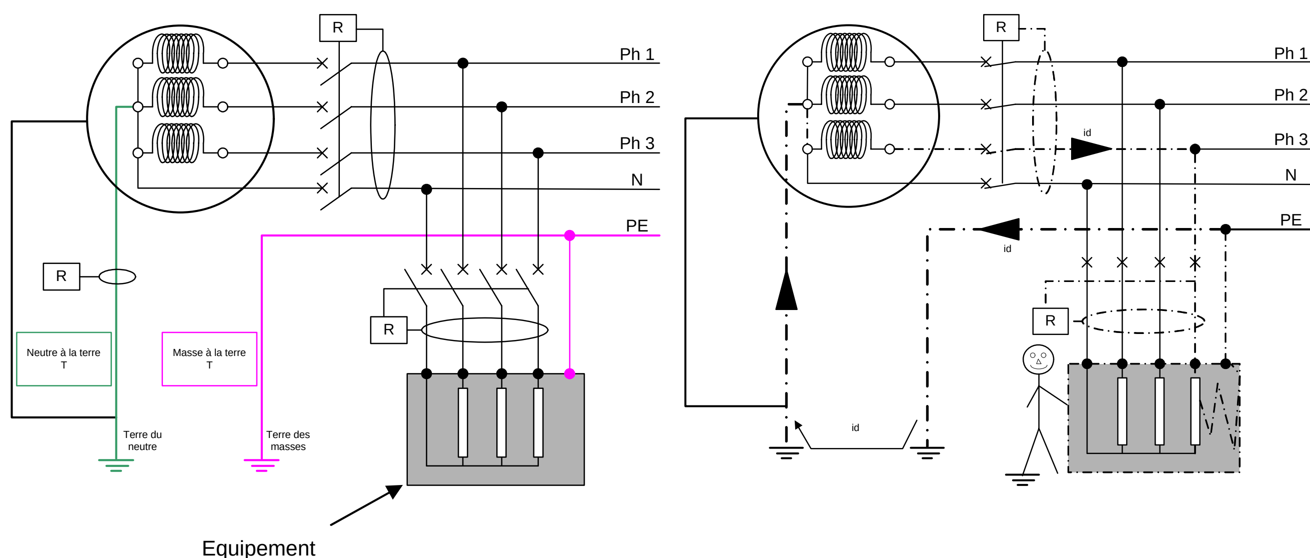


Figure 15 : Schéma de liaison à la terre TT

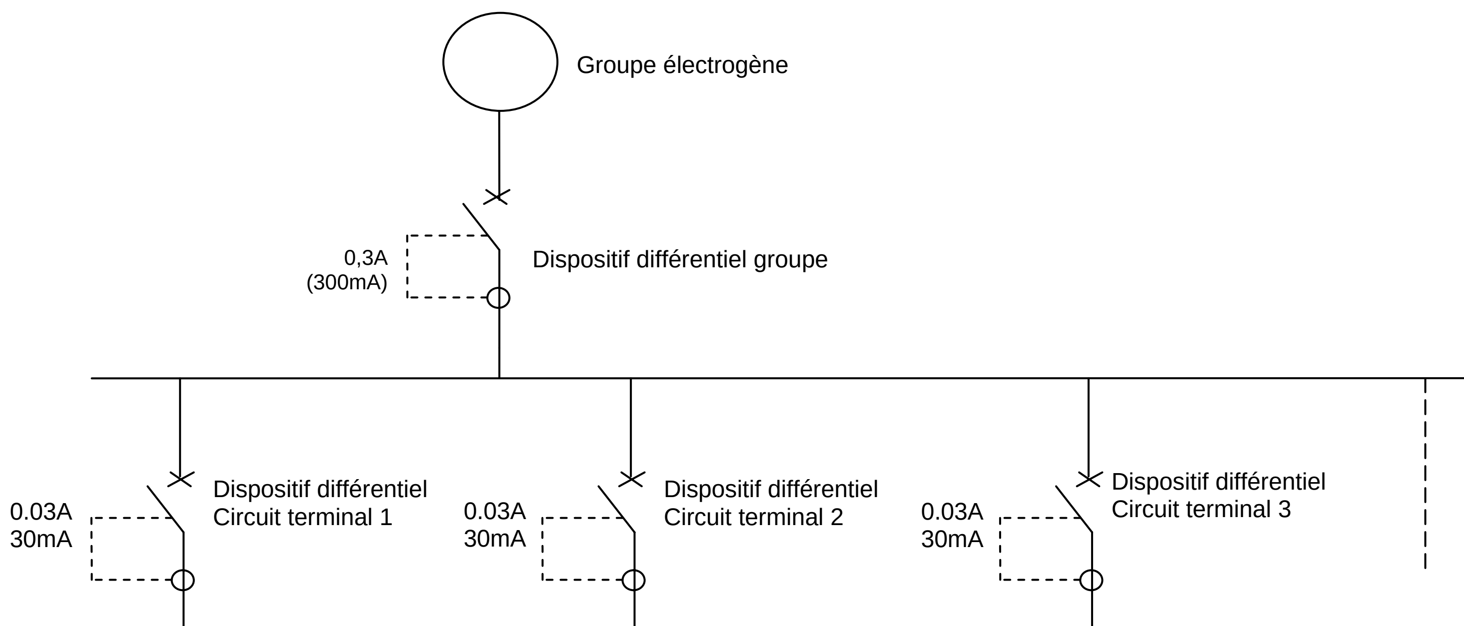
Le neutre de l'alternateur est relié à la terre ; les masses des équipements des utilisateurs disposent de leur propre raccordement à la terre.

4.2.2.3. Installer la protection différentielle

Afin d’assurer la protection des personnes contre les chocs électriques en schéma de liaison TT, le groupe électrogène est équipé d’un dispositif différentiel. Celui-ci peut être fixe (bloc vigi) ou ajustable (Resys) selon l’option choisie.

- Si le dispositif différentiel du groupe électrogène est fixe et que son seuil de déclenchement est réglé à 30 mA, la protection des personnes est assurée.
- Si le dispositif différentiel du groupe électrogène est fixe et que son seuil de déclenchement est réglé à 300 mA, il est nécessaire d’ajouter sur chacun des départs de circuits d’utilisation, une protection différentielle réglée sur 30 mA.
- Si le dispositif différentiel du groupe électrogène est ajustable, il est nécessaire que celui-ci (situé en amont) soit supérieur à ceux des dispositifs situés en aval (circuits terminaux) ; ainsi la continuité sur les circuits sains sera conservé en cas de défaut sur l’un des circuits terminaux (consulter le point suivant pour le reglage du dispositif différentiel).

Exemple :



	**Risque de choc électrique**. Le relais différentiel du groupe électrogène est réglé en usine sur un seuil d’intensité de 0.03 A (30 mA) et sur une temporisation instantanée (0 s). Toute modification du réglage du dispositif différentiel peut mettre en danger la vie des personnes. Elle engage la responsabilité de l’utilisateur et ne doit être effectuée que par du personnel qualifié et habilité. Si le réglage est modifié, il est impératif après utilisation de revenir aux réglages d’origine.

4.2.2.4. Régler la protection différentielle du groupe

Le réglage du dispositif différentiel du groupe électrogène est assuré à l'aide d'un relais différentiel monté à proximité du coffret de commande (de type A / AC ou B selon les groupes électrogènes). Il nécessite le réglage de deux paramètres par rapport au dispositif aval (circuit terminal) :

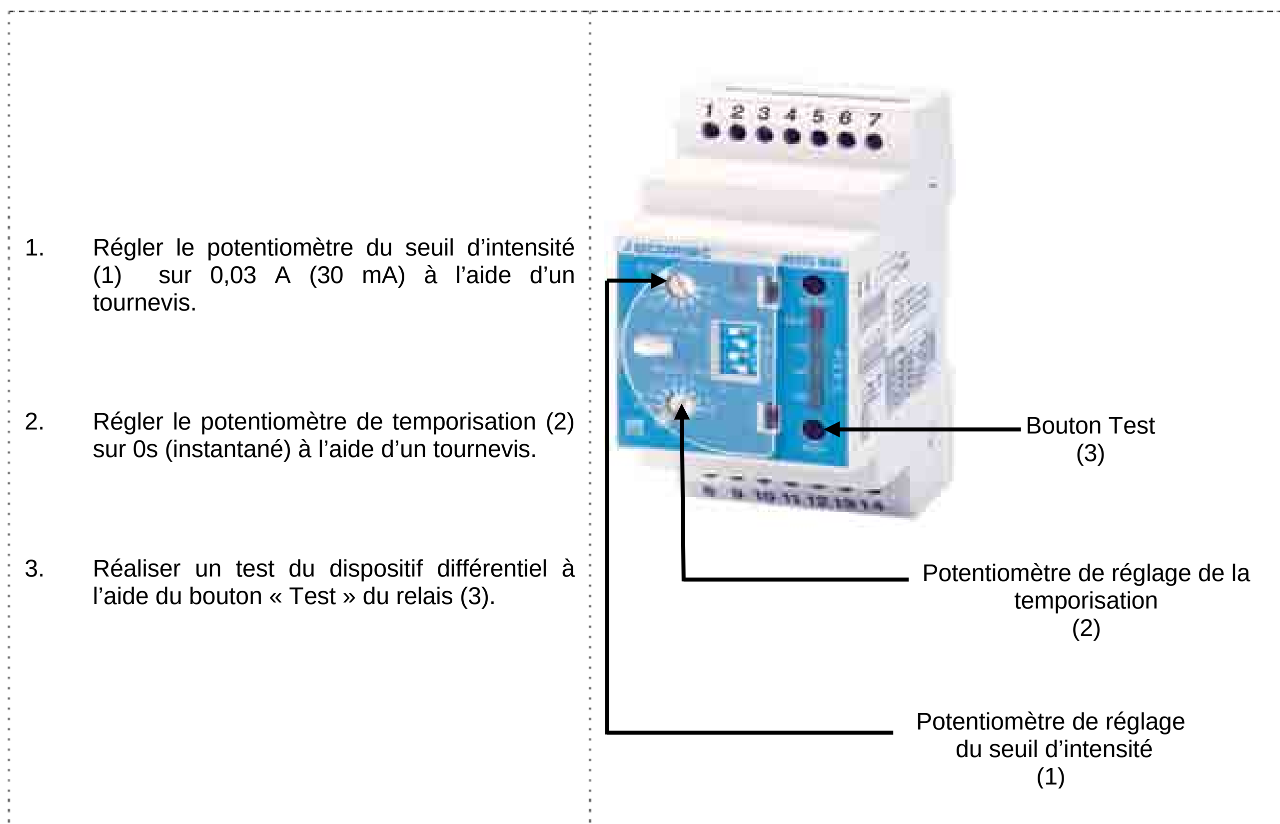
- Le seuil d'intensité: le relais différentiel du groupe électrogène doit avoir une sensibilité trois fois plus importante que celle du circuit terminal.
- La temporisation : le temps de coupure du relais différentiel du groupe électrogène doit etre plus long que celui du circuit terminal.

- **Relais différentiel de type A / AC** :

➢ <u>Utilisation :</u>
Relais différentiel pour lequel le fonctionnement est assuré :

- pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux ;
- pour des courants différentiels continus pulsés ;
- pour des courants différentiels continus pulsés avec une composante continue de 0,006 A avec ou sans contrôle de l'angle de phase, indépendamment de la polarité.

➢ <u>Réglage :</u>



1. Régler le potentiomètre du seuil d'intensité (1) sur 0,03 A (30 mA) à l'aide d'un tournevis.
2. Régler le potentiomètre de temporisation (2) sur 0s (instantané) à l'aide d'un tournevis.
3. Réaliser un test du dispositif différentiel à l'aide du bouton « Test » du relais (3).

- **Relais différentiel de type B :**
  - Utilisation :

    Relais différentiel pour lequel le fonctionnement est assuré :

    - comme dans le cas du type A ;
    - pour des courants différentiels sinusoïdaux jusqu'à 1000 Hz ;
    - pour des courants différentiels sinusoïdaux superposés à un courant continu pur ;
    - pour des courants continus pulsés superposés à un courant continu pur ;
    - pour des courants différentiels qui peuvent provenir de circuits redresseurs c'est-à-dire : redresseur triphasé simple, alternance ou pont redresseur triphasé double alternance, pont redresseur double alternance entre phases, avec ou sans contrôle de l'angle de phase, indépendamment de la polarité.

  - Réglage :

1. Régler le seuil d'intensité avec le potentiomètre de réglage (1) et les micro-interrupteurs (4) afin d'obtenir 0,03 A (30 mA), à l'aide d'un tournevis.
2. Régler la temporisation avec le potentiomètre de réglage (2) et les micro-interrupteurs (4) afin d'obtenir 0s (instantané), à l'aide d'un tournevis.
3. Réaliser un test du dispositif différentiel à l'aide du bouton « Test » du relais.

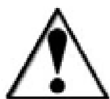


Bouton Test (3)

Zone de sensibilité (4) (blanc = position des micro-interrupteurs)

Potentiomètre de réglage de la temporisation (2)

Potentiomètre de réglage du seuil d'intensité (1)

 DANGER	**Risque de choc électrique**. Le relais différentiel du groupe électrogène est réglé en usine sur un seuil d'intensité de 0.03 A (30 mA) et sur une temporisation instantané (0 s). Toute modification du réglage du dispositif différentiel peut mettre en danger la vie des personnes. Elle engage la responsabilité de l'utilisateur et ne doit être effectuée que par du personnel qualifié et habilité. Si le réglage est modifié, il est impératif après utilisation de revenir aux réglages d'origine.

4.2.2.5. Raccorder le groupe électrogène à la terre

DANGER	**RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE**. **Avant toute utilisation, toujours raccorder le groupe électrogène à la terre. La protection contre les chocs électriques n'est effective qu'une fois le raccordement à la terre effectué.** **Avant toute intervention sur le groupe électrogène, débrancher les câbles de la (des) batterie(s) de démarrage (le câble négatif (-) en premier) ou utiliser le coupe batterie.**



1. Ouvrir la porte de la partie puissance (rep.1) puis la porte d'accès à la trappe de passage des câbles de raccordement de puissance et au bornier de raccordement (rep.2).

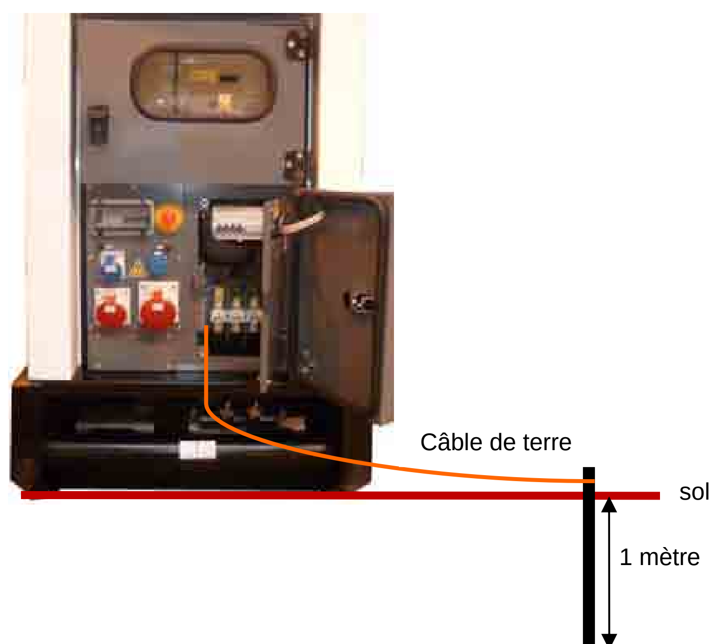


2. Raccorder le câble de terre (fourni) à la borne de terre (rep.3) du groupe électrogène située sur le bornier de raccordement.

3. Vérifier la longueur du piquet de terre en fonction de la nature du sol et l'adapter si besoin.

Nature du terrain	Longueur du piquet de terre (en mètres)
Terrains arables gras, remblais compacts humides	1
Terrains arables maigres, gravier, remblais grossiers	1
Sols pierreux nus, sable sec, roches imperméables	4 ou 4 x 1

4. Planter le piquet de terre dans le sol et le relier au câble de terre.



Nota : Pour les Etats-Unis (référence National Electrical Code NFPA-70), utiliser un fil de cuivre de section minimum 13,3 mm² (ou AWG 6 au plus) connecté à la prise de terre du groupe électrogène et un piquet de terre en acier galvanisé enterré verticalement et complètement dans le sol. Ce piquet de terre doit être d'une longueur minimale de 2,5 m (dont, au minimum, 1 m dans le sol).

4.2.3 Effectuer les raccordements

4.2.3.1. Raccordements - généralités

Lors du raccordement, toujours respecter, en France, la norme NFC 15-100 et le guide d'application NFC 15-401 et dans les autres pays, respecter les normes basées sur la norme internationale CEI 60364.
La section et le nombre de câbles de raccordement sont à déterminer en fonction du type des câbles de raccordement et des normes en vigueur à respecter dans le pays d'installation. Le choix des câbles de raccordement doit être conforme à la norme internationale CEI 60364-5-52.

4.2.3.2. Choisir les câbles de puissance

Les règles de calcul permettant de choisir la section de câbles de raccordement de puissance sont définies ci-dessous :

- Identifier l'intensité figurant sur la plaque d'identification du groupe électrogène.
- Choisir dans le tableau ci-dessous la valeur de calibre disjoncteur directement supérieur à celle de l'intensité figurant sur la plaque d'identification du groupe électrogène.
- Choisir la section des câbles correspondante.

.

Triphasé
Chute de tension admissible = 5% / Multiconducteurs ou uniconducteur jointif quand précision 4X…(1) / Type de câble PVC 70°C (exemple H07RNF) / Température ambiante = 30°C.

Calibre disjoncteur (A)	Section des câbles		
	0 à 50m	51 à 100m	101 à 150m
	mm²/AWG*	mm²/AWG*	mm²/AWG*
10	1.5 / 14	2.5 / 12	4 / 10
16	2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
20	2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
25	4 / 10	6 / 9	10 / 7
32	6 / 9	6 / 9	10 / 7
40	10 / 7	10 / 7	16 / 5
50	10 / 7	10 / 7	16 / 5
63	16 / 5	16 / 5	25 / 3
80	25 / 3	25 / 3	35 / 2
100	35 / 2	35 / 2	4X(1X50) / 0
125	(1) 4X(1X50) / 0	4X(1X50) / 0	4X(1X70) / 2/0
160	(1) 4X(1X70) / 2/0	4X(1X70) / 2/0	4X(1X95) / 4/0
250	(1) 4X(1X95) / 4/0	4X(1X150) / 2350MCM	4X(1X150) / 2350MCM
400	(1) 4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM
630	(1) 4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM

Monophasé
Chute de tension admissible = 5% / Multiconducteurs / Type de câble PVC 70°C (exemple H07RNF) / Température ambiante = 30°C.

Calibre disjoncteur (A)	Section des câbles		
	0 à 50m	51 à 100m	101 à 150m
	mm²/AWG*	mm²/AWG*	mm²/AWG*
10	4 / 10	10 / 7	10 / 7
16	6 / 9	10 / 7	16 / 5
20	10 / 7	16 / 5	25 / 3
25	10 / 7	16 / 5	25 / 3
32	10 / 7	25 / 3	35 / 2
40	16 / 5	35 / 2	50 / 0
50	16 / 5	35 / 2	50 / 0
63	25 / 3	50 / 0	70 / 2/0
80	35 / 2	50 / 0	95 / 4/0
100	35 / 2	70 / 2/0	95 / 4/0
125	50 / 0	95 / 4/0	120 / 2250MCM

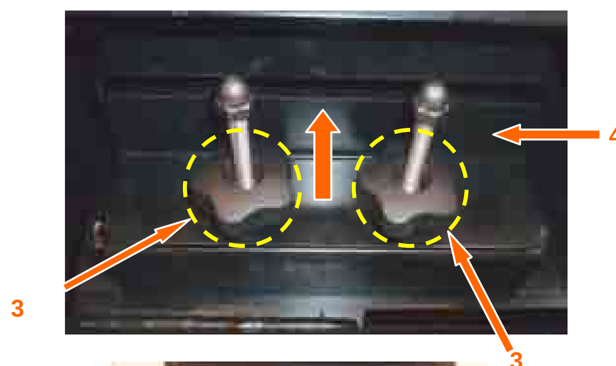
** : AWG. American Wire Gauge, norme américaine concernant les câbles électriques.*

4.2.3.3. Raccorder le groupe électrogène à l'installation

⚠ DANGER	**RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE.** **Avant toute utilisation, toujours raccorder le groupe électrogène à la terre. La protection contre les chocs électriques n'est effective qu'une fois le raccordement à la terre effectué.** **Avant toute intervention sur le groupe électrogène, débrancher les câbles de la (des) batterie(s) de démarrage (le câble négatif (-) en premier) ou utiliser le coupe batterie.**



1. Ouvrir la porte de la partie puissance (rep.1) puis la porte d'accès à la trappe de passage des câbles de raccordement de puissance et au bornier de raccordement (rep.2).



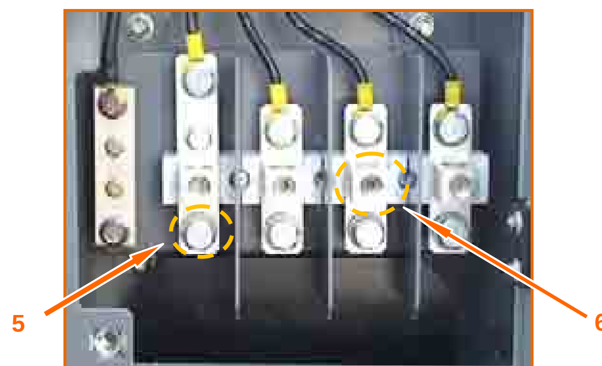
2. Desserrer les deux molettes (rep.3) de la trappe de passage des câbles de raccordement de puissance puis faire coulisser la trappe (rep.4) vers l'extérieur du groupe.



3. Faire passer les câbles de raccordement de puissance par la trappe de passage des câbles.

Câbles de puissance

4. Raccorder les câbles de raccordement de puissance sur les barres (N/L0-L1-L2-L3 ou N2-R2-S2-T2) à l'aide des cosses (rep.5) ou des étriers (rep.6).



5. Faire coulisser la trappe de passage des câbles de raccordement de puissance vers l'intérieur du groupe jusqu'au contact avec les câbles de raccordement de puissance puis resserrer les deux molettes ; refermer la porte d'accès à la partie puissance.



6. Raccorder les câbles de raccordement de puissance à l'installation à alimenter en respectant la correspondance des phases et du neutre.

! ATTENTION	Nos groupes électrogènes sont réglés en usine avec un sens conventionnel de rotation de phase. La correspondance des phases entre le groupe et l'installation peut être effectuée à l'aide d'un rotophase (non fourni).



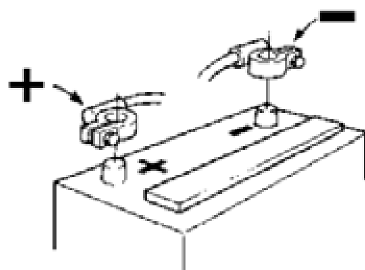
N/L0 ou N2 | L1 ou R2 | L2 ou S2 | L3 ou T2

Installation à alimenter
(ex : armoire, coffret de distribution, installation...)

! ATTENTION	Pour limiter le risque de chutes occasionnées par la présence d'obstacles au sol, il est recommandé de suspendre les câbles et les gaines d'aérage. Le cas échéant, veiller à protéger les câbles restés au sol en les enterrant ou en les recouvrant.

4.2.3.4. Raccorder la (les) batterie(s) au groupe électrogène

! ATTENTION	Toujours respecter la correspondance des polarités entre la batterie et le démarreur. Ne jamais intervertir les bornes positive et négative des batteries en les montant. Une inversion peut entraîner de graves dégâts sur l'équipement électrique.



Pour brancher la batterie :

1. Raccorder d'abord le câble de connexion rouge (+) à la borne positive de la batterie.
2. Raccorder ensuite le câble noir (-) à la borne négative de la batterie.

Pour débrancher la batterie :

1. Déconnecter d'abord le câble noir (-)
2. Déconnecter ensuite le câble rouge (+).

4.2.4 Surtension

Les groupes électrogènes ne sont pas équipés de dispositif de protection contre les surtensions provenant de décharges atmosphériques ou dues à des manœuvres.

La société décline toute responsabilité en ce qui concerne toutes les avaries ayant pour cause ces phénomènes.

Toutefois, il peut être envisagé l'installation de parafoudres, étant entendu que ce montage n'assure pas une protection totale.

5. Mise en service

5.1. Avertissements sur la mise en service

! ATTENTION	Les vérifications générales mentionnées dans ce chapitre permettent d'assurer la mise en service du groupe électrogène. Elles doivent être adaptées ou complétées en fonction des conditions réelles de mise en service. **La réalisation des opérations indiquées nécessite des qualifications particulières.** **Ces opérations ne doivent être confiées qu'à du personnel ayant les compétences requises.**

5.2. Contrôler l'installation du groupe électrogène

- Vérifier l'emplacement du groupe électrogène (stabilité, fixation, espace disponible, ventilation, échappement,…) ;
- Vérifier les raccordements électriques :
  - mise à la terre ;
  - raccordements électriques de commande ;
  - raccordements électriques de puissance ;
  - système de charge des batteries de démarrage (calibre et tension) si le groupe électrogène en est équipé.

5.3. Préparer la conduite du groupe électrogène

- Prendre connaissance des commandes utiles à l'utilisation du groupe électrogène.
- Lire et comprendre les menus « utilisateur » du coffret de commande.
- Prendre connaissance des plans de maintenance du groupe électrogène.
- Prendre connaissance du fonctionnement du groupe électrogène sans charge ou en sous-charge.
- Prendre connaissance des spécifications des fluides (carburant, lubrifiant et liquide de refroidissement).

5.4. Contrôler le groupe électrogène avant le démarrage

- Vérifier que les bouchons, obturateurs et bandes adhésives de protection ont été enlevées.
- S'assurer que les sacs anti-humidité ont été enlevés dans les parties électriques (armoire ou pupitre de contrôle commande, alternateur,…).
- Contrôler l'isolement de l'alternateur *Cf. manuel d'entretien de l'alternateur.*
- Vérifier les niveaux *Cf. manuel d'entretien du moteur :*
  - liquide de refroidissement ;
  - huile ;
  - carburant.
- Ouvrir le robinet d'appoint d'huile (si le groupe électrogène en est équipé).
- Contrôler la (ou les) batterie(s) de démarrage (raccordement et charge) *Cf. paragraphe « Batteries de démarrage ».*
- Vérifier le système de charge des batteries de démarrage (si le groupe électrogène en est équipé).

5.5. Contrôler le groupe électrogène après le démarrage

<u>Tests sans charge</u>

- Vérifier les sécurités (arrêt d'urgence, pression d'huile, température du liquide refroidissement,…).
- Vérifier les paramètres mécaniques :
  - paramètres du moteur (pression d'huile, température du liquide refroidissement) ;
  - absence de vibrations anormales ;
  - absence de bruits anormaux ;
  - absence de fuites.
- Vérifier les paramètres électriques :
  - tension, fréquence, intensité ;
  - champ tournant.

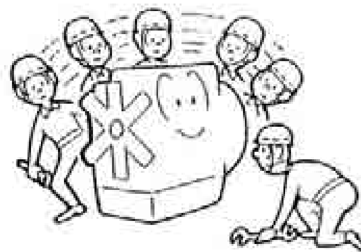
<u>Tests avec charge</u>

- Vérifier les paramètres mécaniques :
  - paramètres du moteur (pression d'huile, température du liquide refroidissement) ;
  - absence de vibrations anormales ;
  - absence de bruits anormaux ;
  - absence de fuites.
- Vérifier les paramètres électriques :
  - tension, fréquence, intensité ;
  - champ tournant.

6. Utilisation du groupe électrogène

6.1. Vérifications journalières

Inspection du compartiment moteur



- S'assurer qu'il n'y a pas de matières combustibles à proximité du moteur ou de la batterie. S'assurer également que le moteur et la batterie sont propres. Si des matières combustibles ou de la poussière se trouvent à proximité du moteur ou de la batterie, les nettoyer.
- Vérifier le bon serrage des câblages électrique des composants tels que le démarreur et l'alternateur.
- Vérifier l'absence de fuite de carburant, d'huile et de liquide de refroidissement. Si des fuites sont détectées, y remédier.
- S'assurer que les vannes, les bouchons et les robinets sont ouverts ou fermés (serrés) correctement:
  - ✓ Vanne d'alimentation carburant: Ouverte
  - ✓ Robinet de vidange du liquide de refroidissement (bouchon): Fermé (Serré)
  - ✓ Robinet de vidange huile: Fermé

Vérification du niveau d'huile moteur

⚠ Attention	- **Ne pas** faire l'appoint d'huile tant que le niveau d'huile n'est pas **en dessous** du repère bas.

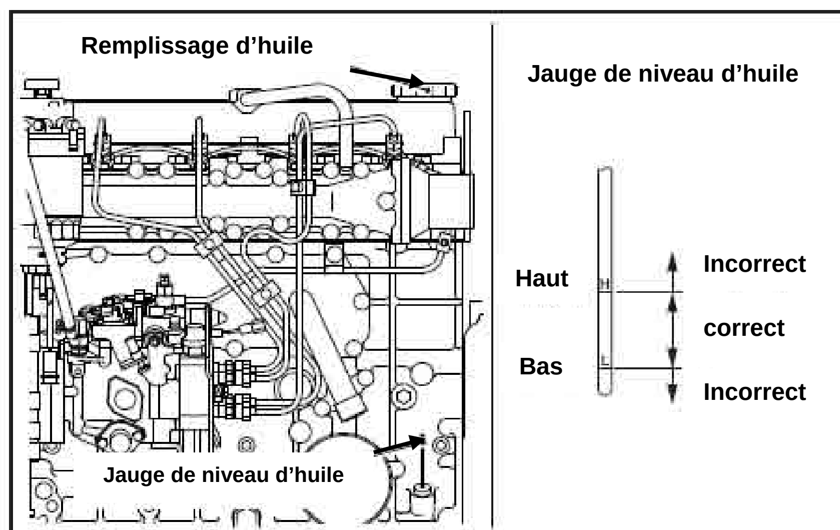
❶ Enlever la jauge de niveau d'huile en la tirant et essuyez la avec un chiffon.

❷ Insérer la jauge de niveau d'huile à fond dans le col de la jauge de niveau d'huile, puis la retirer à nouveau.

❸ Le niveau d'huile est correct s'il est entre les marques haut et bas de la jauge de niveau d'huile. Si le niveau d'huile est bas, ajouter de l'huile moteur du type spécifié.

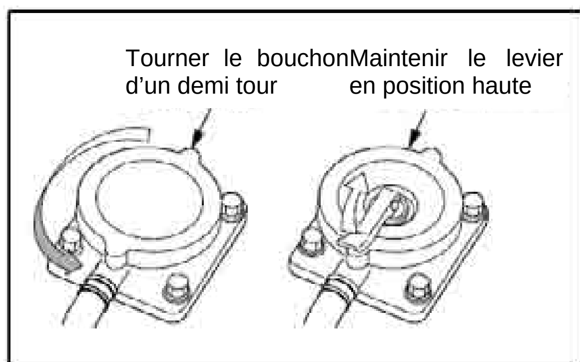
❹ Fermer le bouchon de remplissage d'huile après le remplissage.

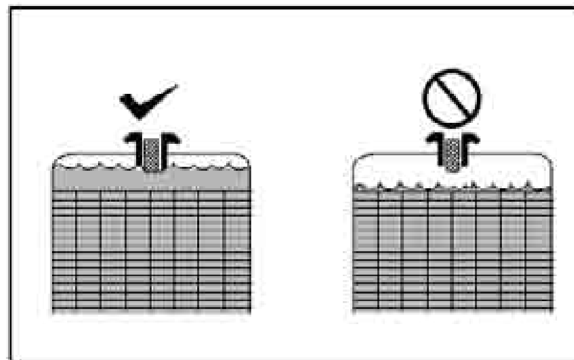
❺ Vérifier l'absence de fuites.



Vérification du niveau de liquide de refroidissement

⚠ Avertissement	Retirer le bouchon de remplissage du radiateur seulement après le refroidissement du moteur à la température ambiante. Placer un chiffon sur le bouchon et le-dévisser d'un demi-tour ou mettre le levier en position haute pour libérer la pression interne. Ne jamais ouvrir le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud, sinon le liquide de refroidissement chaud gicle ou se vaporise sur vous et peut occasionner des brûlures.





❶ Ouvrir le bouchon de remplissage du radiateur et vérifier le niveau du liquide de refroidissement.

❷ Si le niveau du liquide de refroidissement est bas, ajouter du liquide de refroidissement jusqu'au niveau indiqué.

❸ Vérifier l'absence de fuite sur le circuit de refroidissement.

Vérification du filtre à air

⚠ Attention	Un élément de filtre à air colmaté provoque une obstruction importante de l'admission et une diminution de l'alimentation en air du moteur.

Si le filtre à air est muni d'un clapet de dépoussiérage (A), appuyer sur la pointe du clapet pour évacuer les particules de poussières accumulées.

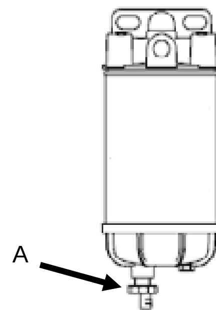
Contrôler l'indicateur de colmatage du filtre à air (B). Si l'indicateur est rouge, nettoyer le filtre à air.



Vérification du préfiltre à carburant

 **Danger**	**Le carburant est extrêmement inflammable et ses vapeurs sont explosives.** **La purge du préfiltre à carburant ne doit être effectuée que moteur froid et à l'arrêt.**

- Vérifier l'absence d'eau ou de sédiments au bas du préfiltre.
- Si nécessaire, purger en appliquant la procédure suivante :



❶ Placer un récipient adapté sous le bouchon de purge du préfiltre.
❷ Dévisser de deux ou trois tours le bouchon de purge (A) au bas du préfiltre.
❸ Récupérer l'eau et/ou les sédiments dans le récipient.
❹ Lorsque du carburant commence à sortir, visser et serrer le bouchon de purge.
❺ S'assurer de l'absence de fuite.
❻ Au besoin, réamorcer le circuit de carburant.

6.2. Groupe équipé d'un coffret de commande NEXYS

6.2.1 Présentation du coffret

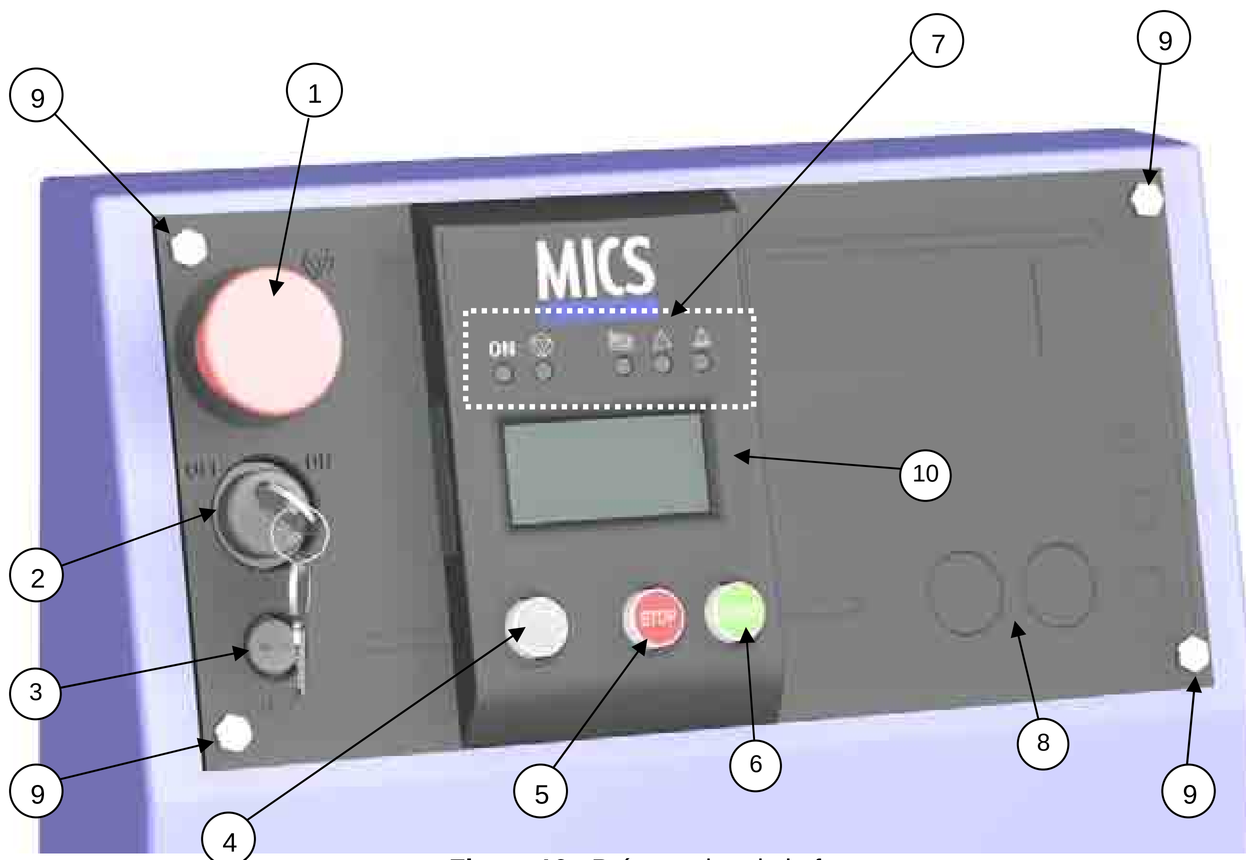


Figure 16 : Présentation de la face avant

① Bouton d'arrêt d'urgence permettant d'arrêter le groupe électrogène en cas de problème susceptible de mettre en danger la sécurité des personnes et des biens

② Commutateur à clé de mise sous / hors tension du module et fonction RESET

③ Fusible de protection de la carte électronique

④ Bouton de défilement des écrans, permet par impulsions successives de visualiser les différents écrans disponibles

⑤ Bouton STOP permettant sur une impulsion d'arrêter le groupe électrogène

⑥ Bouton START permettant sur une impulsion de démarrer le groupe électrogène

⑦ LEDs de fonctionnement normal et de visualisation des alarmes et défauts

⑧ Emplacement réservé au montage des options de façade

⑨ Vis de fixation.

⑩ Ecran LCD pour la visualisation des alarmes et défauts, états de fonctionnement, grandeurs électriques et mécaniques.



Figure 17 : Présentation des LEDs

Une LED allumée signifie :

① Module sous tension (couleur verte, allumée fixe)

② Indication d'arrêt d'urgence enclenché (arrêt d'urgence plastron ou extérieur) (couleur rouge, allumée fixe)

③ Visualisation de la phase de démarrage et de stabilisation en vitesse et tension (clignotement) et bon fonctionnement du groupe électrogène ou groupe prêt à débiter (couleur verte, allumée fixe)

④ Alarme générale (couleur orange, clignotement)

⑤ Défaut général (couleur rouge, clignotement).

6.2.1.1. Présentation des pictogrammes

Les pictogrammes sont les suivants :

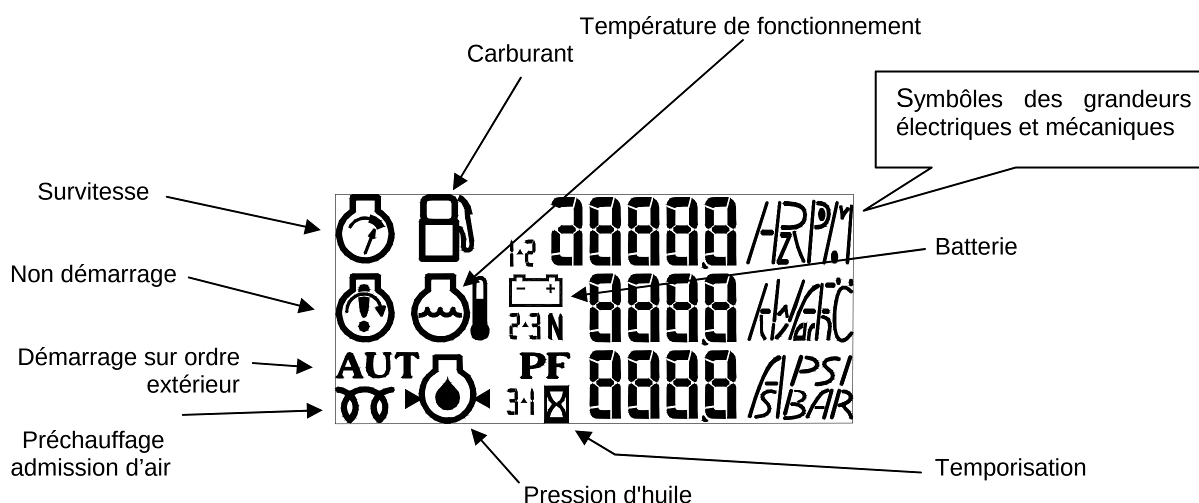


Figure 18 : Présentation des pictogrammes

- Le pictogramme « niveau de carburant » est utilisé pour l'affichage du défaut, de l'alarme et du niveau de carburant
- Les pictogrammes « température de fonctionnement » et « pression d'huile » sont utilisés pour l'affichage du défaut et de la valeur analogique
- Les pictogrammes « survitesse » et « non démarrage » sont utilisés pour l'affichage du défaut
- Le pictogramme « batterie » est utilisé pour l'affichage de l'anomalie « Défaut alternateur de charge » et pour l'indication de la tension batterie.

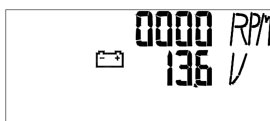
6.2.2 Démarrage manuel

⚠ Danger	Vérifier que le disjoncteur du groupe électrogène est ouvert.

❶ connecter la batterie du groupe électrogène

❷ tourner le commutateur à clé sur la position ON (sans forcer sur la position ON)

- ✓ toutes les LEDs s'allument pendant 2 secondes permettant de vérifier leur bon fonctionnement
- ✓ si les LEDs ne s'allument pas, vérifier et remplacer si nécessaire le fusible de protection
- ✓ toutes les indications de l'écran s'affichent pendant 2 secondes
- ✓ seule la LED « ON » reste allumée pour signifier que le module est sous tension
- ✓ l'écran suivant s'affiche

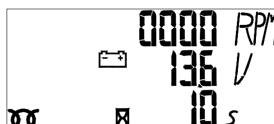


La première ligne indique la vitesse de rotation du moteur en RPM (tr/min)
La deuxième ligne indique le tension batterie en Volts (V)

- ✓ Vérifier la tension batterie (tension mini. 12 V)

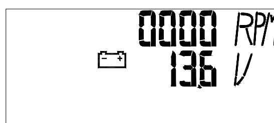
❸ appuyer (une seule impulsion franche) sur le bouton vert « START »

- ✓ si le moteur est équipé d'un système de préchauffage air, il y a une temporisation de 10 secondes avant le démarrage du moteur (durée d'activation du préchauffage air)
- ✓ l'écran suivant s'affiche

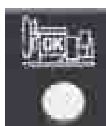


La troisième ligne indique le temps restant de préchauffage air (avec les pictogrammes symbolisant une résistance et un sablier)

- ✓ si le moteur n'est pas équipé d'un système de préchauffage air ou au terme de la temporisation de préchauffage air, le moteur démarre (début d'un cycle de 3 tentatives de démarrage)
- ✓ l'écran suivant s'affiche



⚠ Avertissement	Le nombre de tentatives successives et automatiques de démarrages est limité à 3.

Nota : la LED  clignote dès l'impulsion sur le bouton START jusqu'à la stabilisation en fréquence s'il n'y a pas de carte « mesures », en fréquence et en tension s'il y a une carte « mesures ».

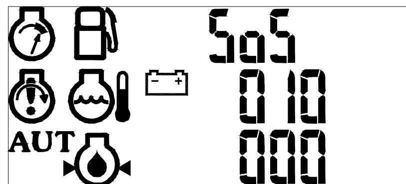
Après stabilisation, la LED s'allume en fixe. 

6.2.3 Arrêt

❶ ouvrir le disjoncteur situé dans le bas du pupitre
❷ laisser le moteur tourner à vide pendant 1 à 2 minutes pour permettre son refroidissement
❸ appuyer sur le bouton « STOP », le groupe électrogène s'arrête
❹ mettre hors tension le module MICS Nexys en tournant la clé sur « OFF » (sans forcer sur la position « OFF »).

6.2.4 Défauts et alarmes

L'apparition d'un défaut ou d'une alarme entraîne l'affichage de l'écran suivant (affichage d'un ou de plusieurs pictogrammes ou d'un code défaut avec message SOS).



L'utilisateur peut accéder aux écrans suivants en appuyant sur la touche 

L'écran de défaut ou d'alarme disparaît lorsqu'il n'y a plus de défaut ou d'alarme. Sur cet écran, ne s'affiche qu'un seul défaut (celui qui a entraîné l'arrêt du groupe électrogène).Si un ou plusieurs défauts sont apparus après le premier défaut, il ne peuvent être visualisés qu'après le reset du premier défaut (il faut effectuer autant d'impulsions sur « Reset » que de défauts présents).
Nota : une alarme peut apparaître en même temps qu'un défaut.

6.2.5 Défauts et alarmes - Détails

Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène et associés à un pictogramme

Défaut de pression d'huile : indique une pression d'huile incorrecte.	Pictogramme associé
Défaut de température moteur : indique une température moteur trop élevée.	Pictogramme associé
Défaut de non démarrage : indique 3 tentatives de démarrage infructueuses et successives.	Pictogramme associé
Défaut de survitesse : indique une vitesse de rotation excessive du groupe électrogène.	Pictogramme associé
Défaut de bas niveau carburant : indique un besoin en carburant.	Pictogramme associé

Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène et associés à un code défaut

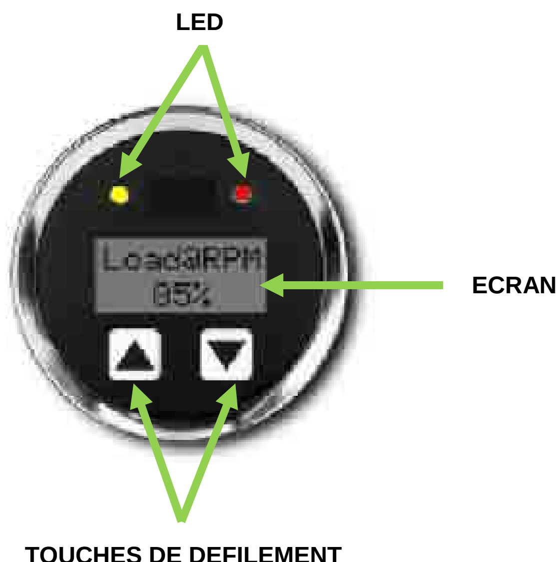
Défaut niveau bas liquide de refroidissement : indique que le niveau de liquide de refroidissement atteint le niveau bas du radiateur (associé à une temporisation de deux secondes). Ou Défaut surcharge ou court-circuit (optionnel) : sur fermeture du contact SD du disjoncteur (surcharge ou court-circuit), le groupe électrogène s'arrête instantanément entraînant également l'ouverture du disjoncteur principal.	Message associé SoS 100 000
Défaut supplémentaire associé au message ci contre : s'affiche dans les 2 cas suivants : ➢ défaut différentiel (1) ➢ défaut d'isolement (2) (1) Défaut différentiel (optionnel) : sur un défaut différentiel entraînant l'activation du relais différentiel, le groupe électrogène s'arrête instantanément entraînant également l'ouverture du disjoncteur principal. (2) Défaut d'isolement (optionnel) : sur un défaut d'isolement entraînant l'activation du contrôleur permanent d'isolement, le groupe électrogène s'arrête instantanément.	Message associé SoS 010 000
Défaut de sous vitesse : indique une vitesse de rotation incorrecte (inférieure à 1000 tr/min).	Message associé SoS 001 000
Défaut arrêt d'urgence ou arrêt d'urgence extérieur	Message associé SoS 000 001
Défaut « STOP » activé s'il y a appui sur la touche « STOP » alors que la LED « AUT » clignote signifiant que le groupe électrogène fonctionne en mode Auto.	Message associé SoS 000 010

Liste des alarmes associées à un pictogramme

Alarme de bas niveau carburant : indique un besoin en carburant.	Pictogramme associé SoS
Alarme « défaut alternateur de charge » indique un problème sur le débit de la charge de l'alternateur.	Pictogramme associé SoS

6.2.6 Module de diagnostic MURPHY

Le module de diagnostic (MDDM) est un indicateur d'analyse et de diagnostic conçu et fabriqué pour la lecture des informations disponibles sur le Bus CAN J1939 . Le module de diagnostic est facile d'utilisation et vous permettra de visualiser les valeurs des différents paramètres de votre moteur ainsi que les codes d'état de fonctionnement du moteur.
Il affiche deux lignes de huit caractères sur un écran LCD rétro-éclairé. Deux touches de défilement offrent la possibilité de naviguer dans les menus et les paramètres. Deux LED, une de couleur rouge, l'autre couleur orange, indiquent l'état de défaut ou d'alarme du moteur ou du calculateur électronique.



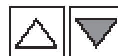
A- Paramètres Machines

Les paramètres suivants sont disponibles sur le module de diagnostic Murphy :
-compteur horaire.
-vitesse moteur.
-tension batterie.
-régime moteur.
-température liquide de refroidissement.
-pression d'huile.
-économie de fuel.
-température du collecteur d'air.
-consommation réelle.
-codes d'état actifs.
-codes d'état enregistrés venant du moteur.
-paramétrage du MDDM20 pour affichage.
-visualisation des paramètres de configuration moteur.
-etc.…suivant type de moteur.

B-Utilisation

Le module Murphy (MDDM) permet une navigation simple dans ses menus :

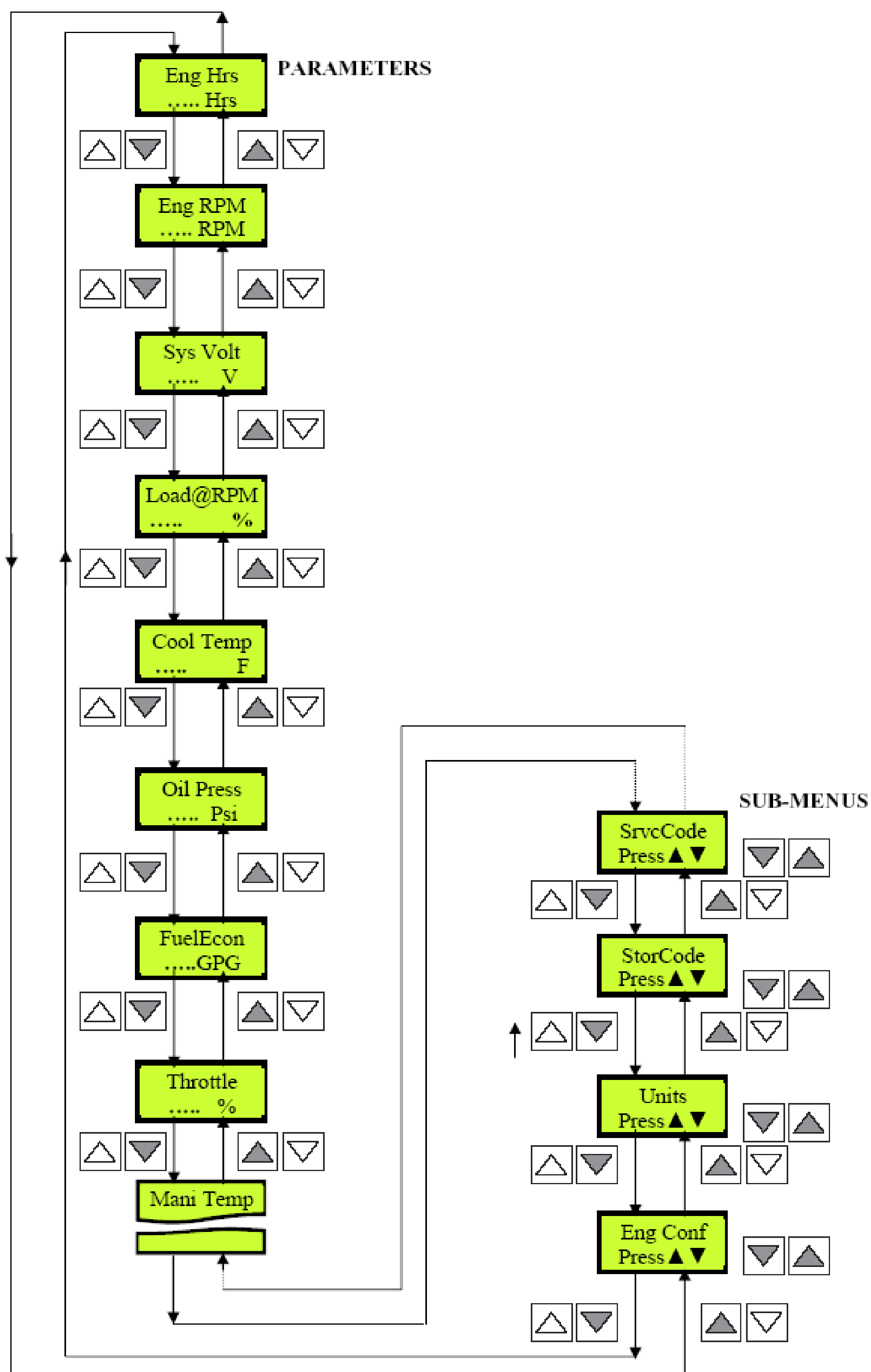
1.Pour parcourir la liste des paramètres, appuyer sur les flèches Haut et Bas.



2.Pour entrer ou sortir d'un sous-menu, appuyer simultanément sur les deux flèches.



Le schéma suivant montre l'arborescence du menu principal et la manière d'atteindre chaque paramètre :



Le menu Paramètre : pour naviguer dans ce menu vous n'avez besoin que des touches fléchées utilisées séparément.

Les sous-menu : Les sous-menu sont disponibles à la fin du menu des paramètres. Pour les atteindre, faites défiler les paramètres par l'intermédiaire des touches ▲ et ▼ jusqu'à atteindre le sous-menu désiré.

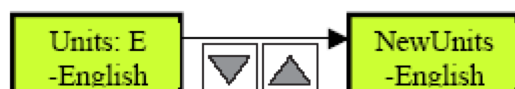
C- **Les Sous-menus.**

Les sous-menus permettent de modifier certains aspect de l'affichage du module de diagnostic.

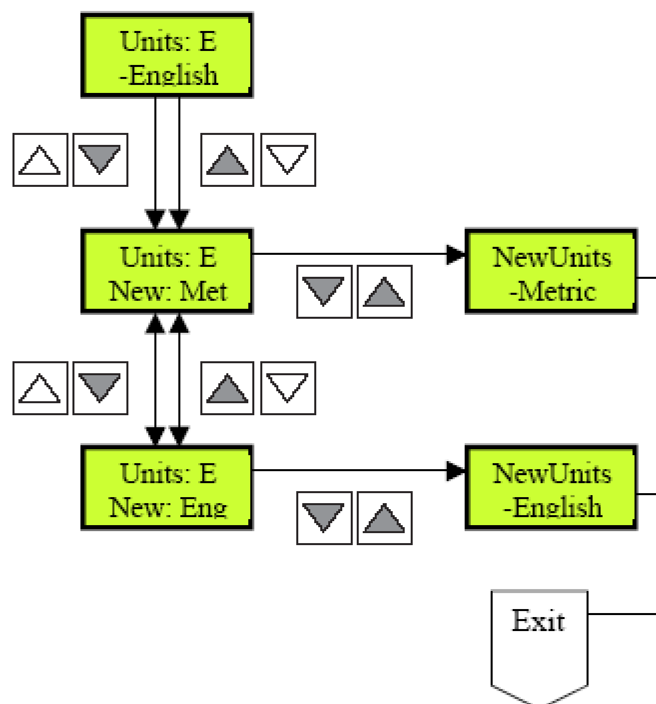
Changement de l'unité de mesure :
Deux modes d'affichage des unités sont disponibles, anglaise ou métrique. Pour changer vos unités de mesure, utilisez les flèches de défilement ▲ et ▼ jusqu'à atteindre le sous-menu :



Pressez simultanément sur les flèches ▲ et ▼ si vous désirez conserver la désignation actuelle.



Pressez sur une des touches de défilement pour faire apparaître le deuxième mode d'affichage des unités. Si vous désirez conserver le deuxième mode d'affichage, validez en appuyant simultanément sur les touches ▲ et ▼.

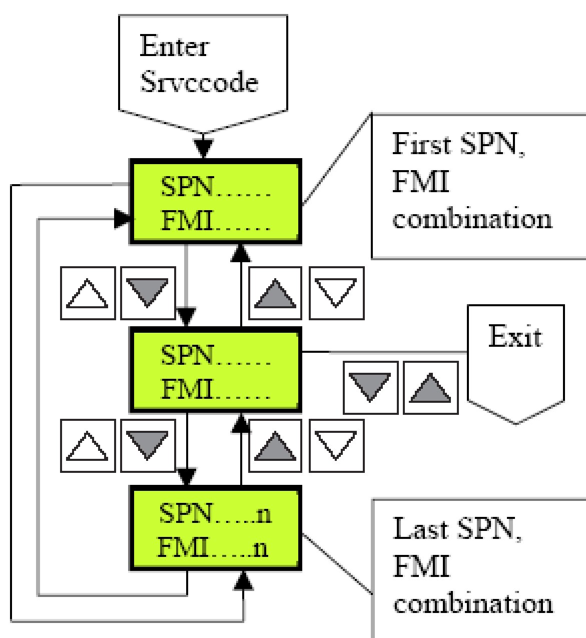


D-<u>Visualisation des codes des services actifs:</u>

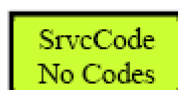
Le module de diagnostic permet de visualiser les défauts et alarmes machines en temps réel. Lorsqu'un défaut apparaît, l'afficheur indique le message « SrvcCode » toutes les cinq secondes entre l'affichage courant des paramètres.



La LED orange s'illuminera lors de l'apparition d'un code d'alarme (pas d'arrêt moteur), la LED rouge s'illuminera lors de l'apparition d'un code de défaut.
Les codes SPN et FMI sont utilisés dans la norme J1939 afin d'identifier les matériels défectueux
SPN: Suspect Parameter Number.
FMI: Failure Mode Indicator.



Dans le cas ou il n'y a pas de codes d'anomalies actifs, l'écran suivant apparaît :



En fonction du code SPN-FMI, reportez-vous aux annexes « liste des codes anomalies moteur » et « manuel d'utilisation et d'entretien moteur » pour obtenir une aide de diagnostique et de maintenance.
Notez que les documents constructeurs ne stipulent pas toujours le code SPN utilisé, par exemple :
-Volvo utilise un ensemble de code appelé PID (Parameter Identifier) ou SID (System Identifier), ces deux appellations sont relatives à la norme J1587 ou J1979, dans le cas des moteurs VOLVO à la norme J1587. Ces deux codes trouvent leurs équivalent dans la norme J1939 (SPN). L'annexe « Liste des codes anomalies moteur » indique les SPN équivalent qux SID et PID de Volvo.
-John DEERE est conforme à la norme J1939 et utilise les codes SPN.

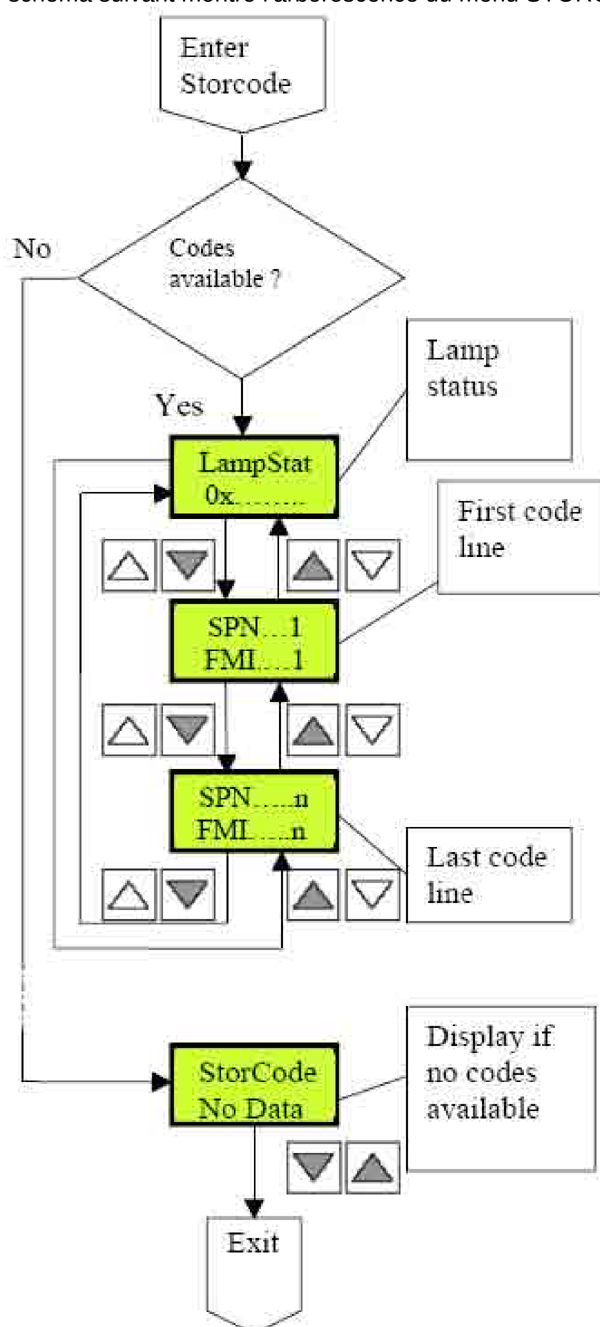
E-<u>Visualisation des codes machine enregistrés :</u>
Le MDDM peut délivrer les codes de services enregistrés dans la mémoire de l'ECU. Les codes de services enregistrés sont utiles au diagnostic et à la maintenance du groupe.
Afin de visualiser les codes enregistrés, faîtes défiler les paramètres jusqu'à atteindre le sous-menu suivant :



Dans le cas ou il n'y à pas de codes enregistrés présents, l'écran suivant apparaît :



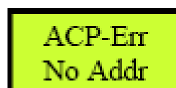
L'utilité des codes enregistrés est de créer un journal des anomalies, ce qui permet de déterminer les anomalies récurrentes et ainsi d'effectuer une maintenance préventive et curative efficace sur le moteur, aussi n'est-il pas souhaitable de les effacer quand le groupe est en fonctionnement sur site. Notez qu'aux sorties des bancs d'essai la mémoire EEPROM, dans laquelle ces codes enregistrés sont stockés, est mise à zéro.
Le schéma suivant montre l'arborescence du menu STORCODE (code enregistré) et la manière d'atteindre chaque paramètre.



F)-Les erreurs internes du module de diagnostique.
Comme tout matériel utilisant une mémoire interne et un programme le module de diagnostique génère des codes d'anomalies. Deux types de codes sont reconnaissables :
-les codes d'erreur de procédure des réclamations d'adresses : address claim procedure errors
-les codes d'erreur liés au bus de dialogue : Run Time Bus Errors.

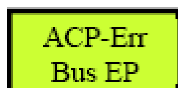
Address Claim Procedure Errors (ACP-Err) :
Les codes d'anomalies ci-dessous sont liés à la mise sous tension du module de diagnostique.

Erreur code 1 :



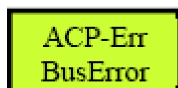
A sa mise sous tension, le module de diagnostique doit demander à l'ECU les adresses réseaux utilisés pour pouvoir les exploiter, cet écran apparaît quand :
-une adresse n'est pas exploitable.
-le module de diagnostique ne trouve pas les adresses par défauts.
-une adresse ne se trouve pas dans le bon registre.

Erreur code 2 :



Bus Error Passive : ce code apparaît quand :
-le module de diagnostique ne détecte pas l'ECU: dans ce cas le bus CAN est ouvert.
-le raccordement des CAN_hi et CAN_lo du bus de dialogue est inversé entre la source (ECU) et le module de diagnostique.

Erreur code 3 :



Ce code est le résultat des problèmes suivants :
-les bus CAN_Hi ou CAN_lo, ou les deux sont reliés à une masse électrique ou à une source de tension extérieure.

-la transmission des données ne se fait pas sur une vitesse de dialogue standard (baud rate).

Ce type de panne nécessite généralement une intervention sur le raccordement du BUS CAN et donc soit sur le faisceau moteur, soit sur la rallonge du module de diagnostique.

Run Time Bus Errors:
Les codes d'anomalies ne peuvent être actifs que si le module de diagnostique a pu obtenir les adresses réseau à sa mise sous tension, voir Address Claim Procedure Errors (ACP-err).

Erreur Code 1 :



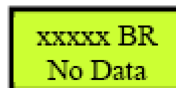
EP=Error Passive, cet écran apparaît quand le module de diagnostique perd le contact avec l'ECU, deux causes sont envisageables :
-un connecteur sur le raccordement du bus et déconnecté.
-le bus CAN est ouvert.

Erreur Code 2 :



BO=Bus Off, dans ce cas la cause est identique au code Error code 3 de l'ACP.

Erreur Code 3 :



BR=Bus Reset, ce code d'erreur est similaire à l'Error code 3 de l'ACP, de même que ses causes. Dans ce cas le module de diagnostique rencontre des problèmes sur le Bus CAN et il essaie automatiquement de rétablir la connexion sur le réseau.

6.3. Groupe équipé d'un coffret de commande TELYS

6.3.1 Présentation du coffret

6.3.1.1. Présentation de la face avant

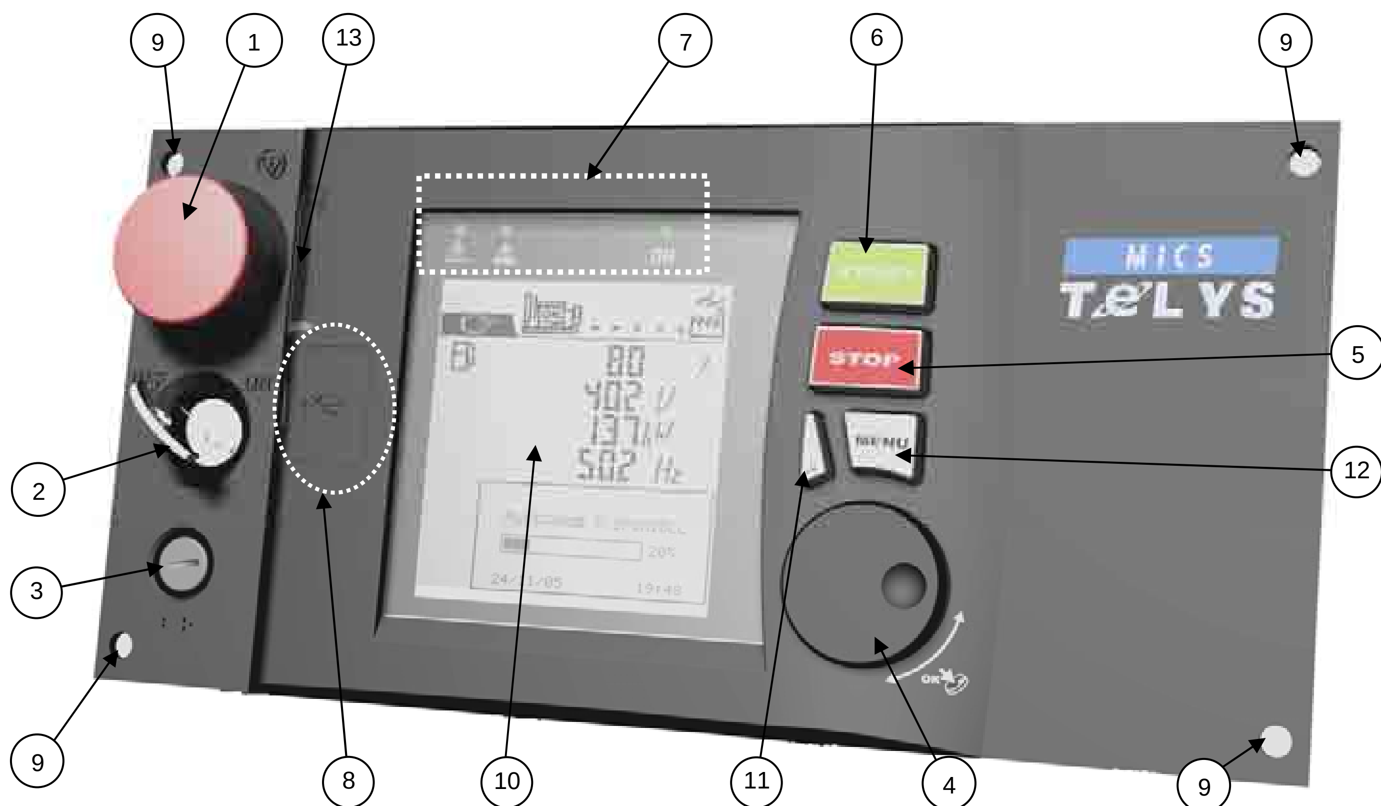


Figure 19 : Présentation de la face avant

1 Bouton d'Arrêt d'Urgence (AU) permettant d'arrêter le groupe électrogène en cas de problème susceptible de mettre en danger la sécurité des personnes et des biens.
2 Commutateur à clé de mise sous / hors tension du module.
3 Fusible de protection de la carte électronique.
4 Molette de défilement et de validation permettant le défilement des menus et des écrans avec validation par simple pression sur la molette.
5 Bouton STOP permettant sur une impulsion d'arrêter le groupe électrogène.
6 Bouton START permettant sur une impulsion de démarrer le groupe électrogène.
7 LEDs de mise sous tension et de synthèse des alarmes et défauts.
8 Emplacement des ports USB.
9 Vis de fixation.
10 Ecran LCD pour la visualisation des alarmes et défauts, états de fonctionnement, grandeurs électriques et mécaniques.
11 Bouton ESC : retour à la sélection précédente et fonction RESET de défaut.
12 Bouton MENU permettant l’accès aux menus.
13 Eclairage du bouton d’arrêt d’urgence.



Figure 20 : Présentation des LEDs

Une LED allumée signifie :

1 Présence d'une Alarme (couleur jaune, clignotant).
2 Présence d'un Défaut (couleur rouge, clignotant).
3 Module sous tension (couleur verte, allumée fixe).

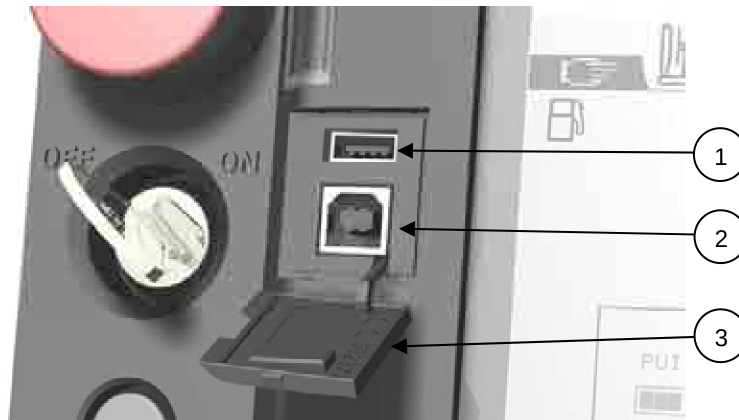


Figure 21 : Détail des ports USB

1 Connexion pour clé USB (HOST) : transfert de fichiers entre clé USB et TELYS et inversement.
2 Connexion pour micro-ordinateur (DEVICE) :
- transfert de fichiers entre PC et TELYS et inversement,
- alimentation électrique du module de base.

3 Cache de protection.

6.3.1.2. Description de l'écran

L'écran est rétro-éclairé et ne nécessite aucun réglage de contraste. Cet écran est découpé en 4 zones.

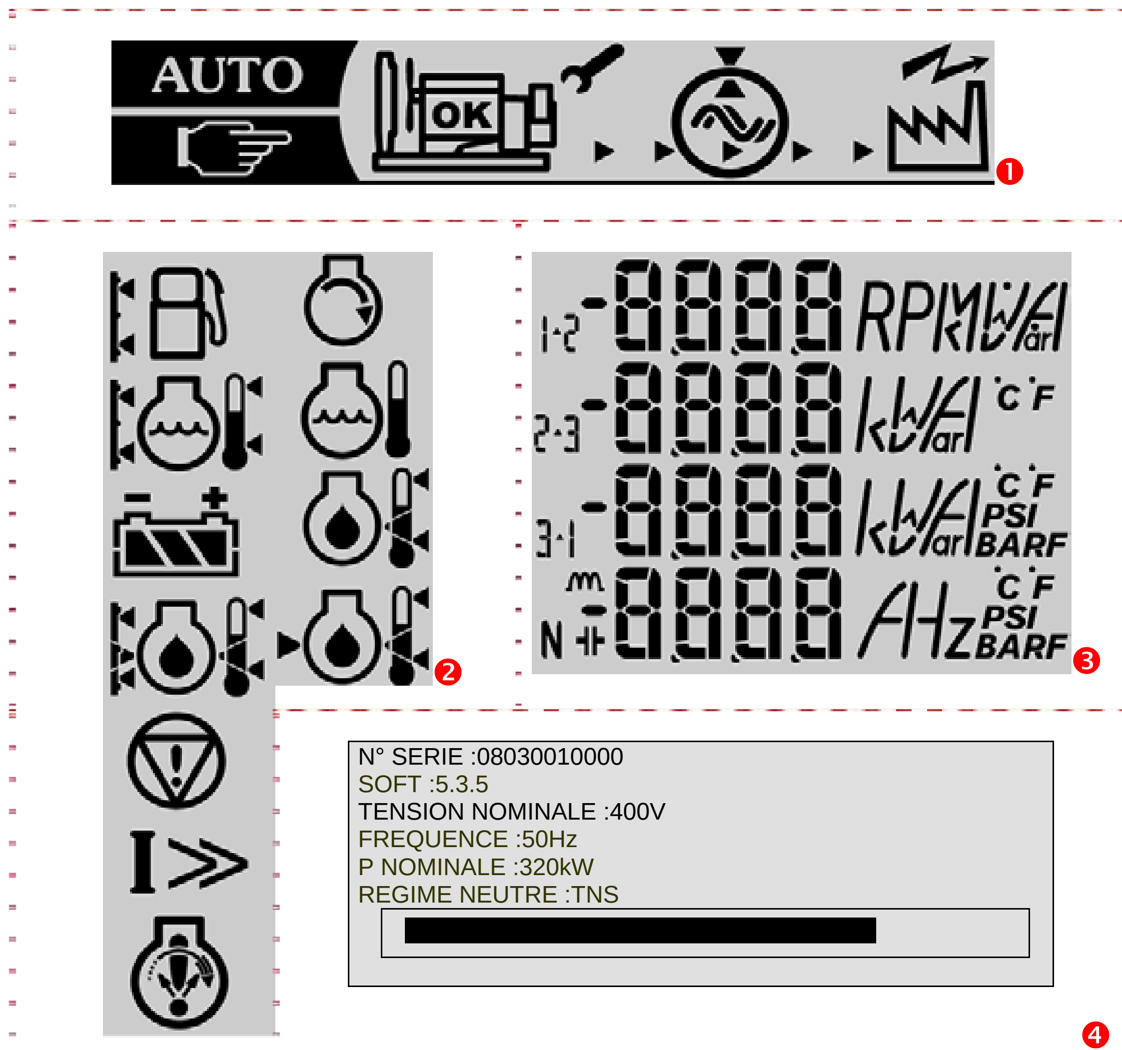


Figure 22 : Description de l'écran (exemple)

❶ Zone 1 : dans cette zone, apparaissent les états du groupe électrogène,

❷ Zone 2 : dans cette zone, apparaissent les pictogrammes correspondant aux grandeurs mesurées et les pictogrammes Alarmes et Défauts,

❸ Zone 3 : dans cette zone, apparaissent les valeurs mesurées correspondant aux grandeurs mesurées avec les unités de mesure correspondantes,

❹ Zone 4 : dans cette zone, apparaissent les messages liés à la conduite du groupe et aux menus.

Nota : les indications de mesures, d'alarmes, de défauts ainsi que les messages et menus liés à la conduite du groupe électrogène dépendent de l'équipement de chaque groupe. Certains écrans présentés peuvent donc être inexistants.

6.3.1.3. Description des pictogrammes de la zone 1

Pictogrammes de la zone 1

Pictogrammes	Affichage	Conditions d'activation
Mode « MANU »	Fixe	TELYS en mode manuel (MANU)
	Clignotant	Pendant 5 secondes lors du passage du mode AUTO au mode MANU
Mode « AUTO »	Fixe	TELYS en mode automatique (AUTO)
	Clignotant	Pendant 5 secondes lors du passage du mode MANU au mode AUTO
	Clignotant	Groupe en cours de démarrage
	Fixe	Groupe démarré
	Fixe	Groupe stabilisé (tension et fréquence)
	Clignotant (impression d'un mouvement permanent de la gauche vers la droite)	Le groupe débite sur l'utilisation
	Fixe	L'utilisation est alimentée
	Non utilisé	
	Fixe	Synchronisation
	Clignotant	
	Fixe	Groupe synchronisé ou couplé

6.3.1.4. Description des pictogrammes de la zone 2

Pictogrammes d'alarmes et de défauts de la zone 2
Tous les pictogrammes de cette zone sont activés lors de l'initialisation du TELYS.

Données affichées			
Indication niveau fuel			
Alarme / Défaut niveau bas fuel	Alarme / Défaut niveau haut fuel		
Indication niveau / température liquide de refroidissement			
Alarme Défaut niveau bas	Alarme Défaut niveau haut	Alarme Défaut température élevée	Alarme Défaut manque pré-chauffage
Batterie			
Mini tension batterie (clignotant)	Maxi tension batterie (clignotant)	Indicateur charge batterie (défilement)	
Indicateur de pression d'huile / indicateur de température d'huile			
Alarme / Défaut pression d'huile	Alarme / Défaut niveau haut ou bas huile	Alarme / Défaut température huile haute ou basse	
Arrêt d'urgence			
Défaut arrêt d'urgence			
Surcharge ou court-circuit			
Ouverture du disjoncteur suite à surcharge ou court-circuit			
Vitesse de rotation du moteur			
Défaut de sous vitesse	Défaut de survitesse	Défaut de non démarrage	

6.3.1.5. Description des pictogrammes de la zone 3

Pictogrammes de la zone 3

Tous les pictogrammes de ces zones sont activés lors de l'initialisation du TELYS. Les pictogrammes ci-dessous sont présentés à titre d'exemple.

Groupe à l'arrêt

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P1	80 % 11 °c 25.2 V 12 °c	Indication Niveau Fuel Indication de Température liquide de refroidissement Haute température (HT) (unités suivant menu paramétrage) Indication Tension Batterie Indication de Température d'Huile (unités suivant menu paramétrage)

Démarrage groupe ou groupe démarré ou arrêt groupe en cours

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P2	600 RPM 48 °c 1.7 BAR 43 °c	Indication Vitesse Moteur Indication de Température de liquide de refroidissement Haute Température (unités suivant menu paramétrage) Indication de Pression d'Huile (unités suivant paramétrage) Indication de Température d'huile (unités suivant menu paramétrage)

Groupe démarré

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P3 Ecran par défaut en fonctio-nnement	80 % 402 V 0 kW 50.2 Hz	Indication Niveau Fuel Indication Tension composée Alternateur Indication Puissance Active Totale Indication Fréquence Alternateur
P4	1-2 404 2-3 403 V 3-1 403 50.2 Hz	Indication Tension composée Alternateur U12 Indication Tension composée Alternateur U23 Indication Tension composée Alternateur U31 Indication Fréquence Alternateur

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P5	1 233 2 233 V 3 233 50.2 Hz	Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Tension simple Alternateur V2 Indication Tension simple Alternateur V3 Indication Fréquence Alternateur
P6	12 230 2 115 V 1 115 50.2 Hz	Indication Tension composée Alternateur U12 Indication Tension simple Alternateur V2 Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Fréquence Alternateur
P7	230 V 0 A 50.2 Hz	Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Intensité Alternateur phase 1 Indication Fréquence Alternateur
P8	1 0 2 0 A 3 0 N 0	Indication Intensité Alternateur phase 1 Indication Intensité Alternateur phase 2 Indication Intensité Alternateur phase 3 Indication Intensité Alternateur neutre
P9	0 kW 0 kvar 0 kVA 0.92 PF	Indication Puissance Active Totale Indication Puissance Réactive Totale Indication Puissance Apparente Totale Indication Facteur de Puissance Total (inductif ou capacitif)

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P10	80 % 14.2 V 20 A	Indication Niveau Fuel Indication Tension Batterie Indication Ampèremètre Batterie
P11	90 kVar 400 V 318 kW 50.1 Hz	Indication Puissance Réactive Totale Indication Tension composée Alternateur U12 Indication Puissance ACtive Totale Indication Fréquence Alternateur

Ordre d'apparition des écrans suivant le type de réseau, groupe démarré.

	Type de réseau			
Ordre d'apparition	3P+N	3P	2P+N	1P+N
1	P3 si groupe démarré P11 si groupe couplé	P3 si groupe démarré P11 si groupe couplé	P3 si groupe démarré P11 si groupe couplé	P3 si groupe démarré P11 si groupe couplé
2	P4	P4	P6	P7
3	P5	P8	P8	P9
4	P8	P9	P9	P2
5	P9	P2	P2	P10
6	P2	P10	P10	
7	P10			

Le changement d'écran se fait à l'aide de la molette de défilement et de validation.
Lorsque le bouton molette est tourné dans le sens horaire, les écrans défilent de bas en haut et inversement.
Les écrans défilent en boucle.
Exemple : En réseau 3P+N après l'écran 7 puis écran 1 et inversement.

6.3.1.6. Affichage des messages de la zone 4

La zone graphique (zone 4) permet, entre autres, d'afficher les messages liés à la conduite du groupe électrogène. Ces messages sont les suivants :

Initialisation du TELYS

N° écran	Ecran	Données affichées
G 1		Initialisation du TELYS lors de la mise sous tension et/ou lors d'un chargement de configuration
G 2	N° SERIE :08030010000 SOFT :6.1.0 TENSION NOMINALE :400V FREQUENCE :50Hz P NOMINALE :320kW REGIME NEUTRE :TNS	Numéro de Série du groupe électrogène Version logiciel du TELYS Tension Nominale Alternateur Fréquence Nominale Alternateur Puissance Active Nominale Régime de Neutre Bargraphe indiquant la durée d'affichage de l'écran

Groupe électrogène à l'arrêt

N° écran	Ecran	Données affichées
G 3	FONCTIONNEMENT MANUEL Appuyer sur START pour démarrer 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode MANU prêt à démarrer Date et heure (suivant paramétrage)
G 4	FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE ATTENTION DEMARRAGE POSSIBLE IMMEDIATEMENT 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode AUTO prêt à démarrer Date et heure (suivant paramétrage)
G 5	ATTENTION Démarrage AUTOMATIQUE 19min30 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode AUTO avec un démarrage programmé Décompte de la temporisation micro-coupure OU de la temporisation préavis EJP (France uniquement) Date et heure (suivant paramétrage)

Démarrage groupe électrogène

N° écran	Ecran	Données affichées
G 6	DEMARRAGE EN COURS 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement - groupe en cours de démarrage Date et heure (suivant paramétrage)
G 7	PRECHAUFFAGE AIR 10sec 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement - préchauffage air préalable au démarrage du groupe Décompte de la temporisation de préchauffage air Date et heure (suivant paramétrage)

Groupe électrogène démarré

N° écran	Ecran	Données affichées
G 8 Ecran par défaut	PUISSANCE DISPONIBLE 75% 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement – groupe en fonctionnement – tension et fréquence stables Puissance disponible Date et heure (suivant paramétrage)
G 9	ARRET AUTOMATIQUE EN COURS SUPPRESSION CHARGE 1min30 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Ouverture de l'organe de puissance (disjoncteur motorisé ou inverseur de sources piloté par le TELYS) Décompte de la temporisation Retour Secteur OU Temporisation de Test en charge Date et heure (suivant paramétrage)

N° écran	Ecran	Données affichées
G 10	ARRET AUTOMATIQUE EN COURS REFROIDISSEMENT 1min30 24/08/2005 13:14	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Refroidissement groupe en cours Décompte de la temporisation Arrêt Moteur (refroidissement) OU Temporisation Arrêt Différé (température Eau) OU Temporisation Arrêt Différé Surcharge OU Tempo Test à vide Date et heure (suivant paramétrage)
G-10/1	COUPLAGE EN COURS 24/08/2005 13:14	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Synchronisation du groupe au réseau ou à un autre groupe Date et heure (suivant paramétrage)
G-10/2	TRANSFERT PUISSANCE Réseau Groupe < < < < < < 24/08/2005 13:16	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Transfert de la puissance du groupe vers le réseau Date et heure (suivant paramétrage)
G-10/3	TRANSFERT PUISSANCE Réseau Groupe > > > > > > 24/08/2005 13:16	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Transfert de la puissance du réseau vers le groupe Date et heure (suivant paramétrage)

Arrêt groupe électrogène

N° écran	Ecran	Données affichées
G 11	ARRET EN COURS 24/08/2005 13:16	Arrêt groupe en cours Date et heure (suivant paramétrage)

Changement de mode de fonctionnement (passage du mode MANU en mode AUTO sur apparition d'une demande de démarrage automatique)

N° écran	Ecran	Données affichées
G 12	Demande de démarrage AUTOMATIQUE Voulez-vous passer en mode AUTO ? ATTENTION Démarrage immédiat OK Esc	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode MANU Demande de démarrage AUTOMATIQUE

Demande d'arrêt groupe électrogène sur défaut ou appui sur STOP en mode AUTO

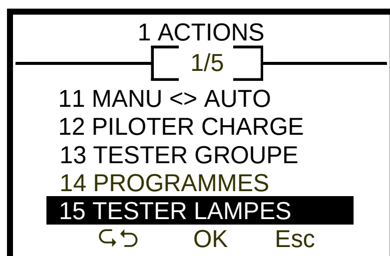
N° écran	Ecran	Données affichées
G 13	Mode MANU activé Voulez-vous passer en mode AUTOMATIQUE? OK Esc	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO (groupe en marche) Message d'avertissement de passage en mode MANU suite à un appui sur STOP ou sur apparition d'un défaut
G 13/1	L'offset « **51 Hz** » doit être appliqué à tous les groupes de la centrale Esc	Phase de fonctionnement – groupe en fonctionnement – tension et fréquence stables Message d'avertissement de réglage de l'offset sur tous les groupes électrogènes de la centrale

6.3.2 Démarrage

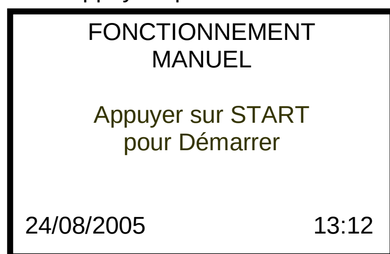
⚠ Danger	Vérifier que le disjoncteur du groupe électrogène est ouvert.

❶ Connecter la batterie du groupe électrogène.
❷ Tourner le commutateur à clé sur la position ON (sans forcer sur la position ON), le voyant ON s'allume (si le voyant ne s'allume pas, vérifier et remplacer si nécessaire le fusible de protection).

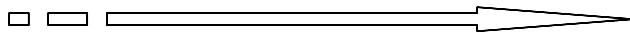
❸ Tester les LEDs Alarme et Défaut (menu 15 – TESTER LAMPES).

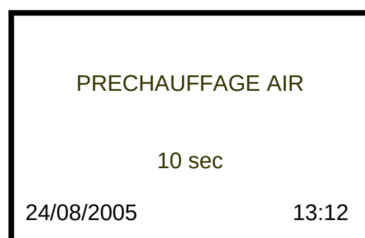


❹ En appuyant plusieurs fois sur « Esc » revenir au menu d'accueil suivant.

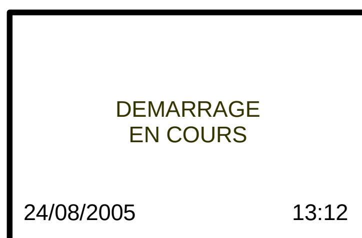


❺ Vérifier la tension batterie. 
❻ Appuyer sur START :



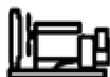


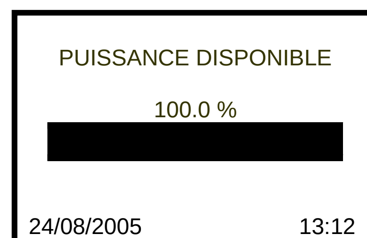
- si le moteur est équipé d'un système de préchauffage air, il y a une temporisation (réglable) avant le démarrage du moteur (durée d'activation du préchauffage air).
- si le moteur n'est pas équipé d'un système de préchauffage air ou au terme de la temporisation de préchauffage air, le moteur démarre (début d'un cycle de 3 tentatives de démarrage).



Attention : le nombre de tentatives successives et automatiques de démarrages est limité à 3.

Le pictogramme suivant clignote.





Le pictogramme suivant s'affiche.



Les informations suivantes s'affichent.

	Vitesse de rotation	
	Température eau	Options
	Pression huile	Options
	Température huile	Options

6.3.3 Arrêt

❶ Ouvrir le disjoncteur.

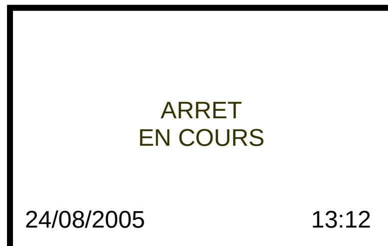
- Manuellement. OU
- en sélectionnant le menu 12 « PILOTER CHARGE ».

L'affichage suivant disparaît (arrêt du débit).



❷ Appuyer sur le bouton STOP.

❸ L'écran suivant s'affiche et le groupe s'arrête.



❹ Mettre le TELYS hors tension en tournant la clé sur « OFF » (sans forcer sur la position « OFF »).

6.3.4 Défauts et alarmes

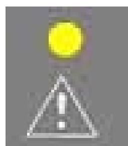
6.3.4.1. Visualisation des alarmes et défauts

La visualisation des alarmes et défauts s'effectue de la manière suivante :

① Alarmes

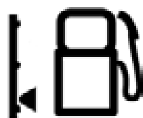
Toute alarme entraîne :

- l'allumage clignotant de la LED jaune « Alarme générale ».

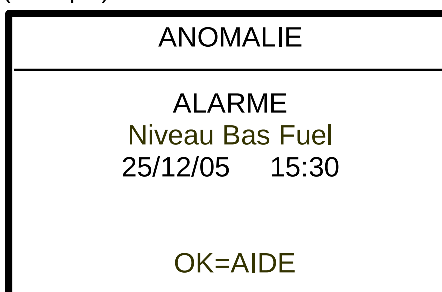


Associée à cette LED, il y a :

- l'apparition d'un pictogramme clignotant sur l'écran LCD symbolisant le circuit concerné par l'alarme et l'indication associée, si présente (exemple).



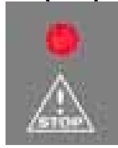
- l'affichage d'un message sur l'écran graphique (exemple).



② Défauts

Tout défaut entraîne :

- **l'arrêt du groupe électrogène : arrêt immédiat ou différé (température eau et surcharge ou court-circuit).**
- l'allumage clignotant de la LED rouge « Défaut général ».

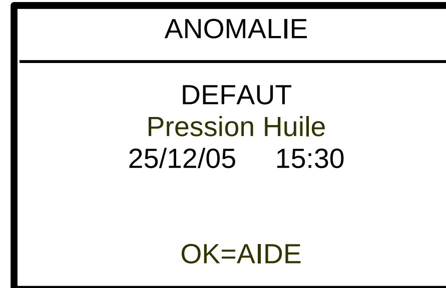


Associée à cette LED, il y a :

- l'apparition d'un pictogramme clignotant sur l'écran LCD symbolisant le circuit concerné par le défaut et l'indication associée, si présente (exemple).



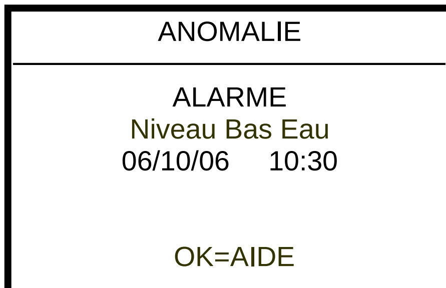
- l'affichage d'un message sur l'écran graphique (exemple).

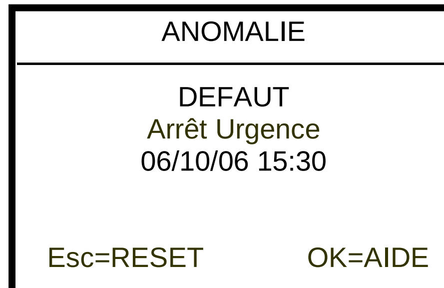


Les défauts sont prioritaires sur les alarmes. Les anomalies sont affichées dans l'ordre décroissant de leurs apparitions (du plus récent au plus ancien).

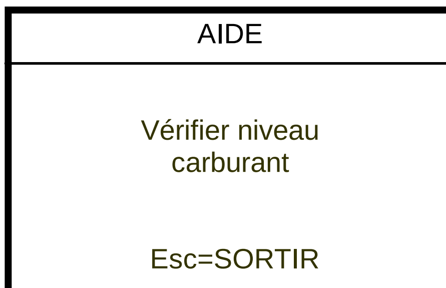
6.3.4.2. Apparition d'une alarme OU d'un défaut

L'apparition d'une alarme **ou** d'un défaut entraîne l'affichage des écrans correspondants (exemples ci-dessous).





L'appui sur la touche OK (de la molette de défilement et de validation) permet l'accès au message d'aide si cette aide est disponible (exemple ci-dessous).



Le reset d'une alarme est automatique si l'alarme n'est plus active (disparition de la cause).
Le reset d'un défaut se fait par appui sur la touche Esc :

- reset pris en compte si la cause du défaut a été éliminée,
- reset non effectif si la cause du défaut est toujours présente.

6.3.4.3. Apparition d'une alarme ET d'un défaut

L'apparition d'une alarme **et** d'un défaut entraîne :

- le clignotement des LEDs jaune et rouge,
- l'affichage de l'écran correspondant (exemple ci-dessous).

ANOMALIES 1/2

DEFAUT
Arrêt Urgence
25/12/05 15:30

Esc=RESET OK=LISTE

Si plusieurs anomalies sont présentes, le nombre d'anomalies s'affiche en haut de l'écran.

L'appui sur la touche OK (de la molette de défilement et de validation) permet l'accès à la liste des anomalies (exemples ci-dessous)

ANOMALIES
1/2

DEFAUT 25/12/05 15:30
Arrêt Urgence
ALARME 25/12/05 15:30
Niveau Bas Fuel
OK=AIDE Esc

L'appui sur la touche Esc permet le retour à l'écran précédent.
L'appui sur la touche OK pemet de passer à l'écran d'AIDE (aide sur l'anomalie sélectionnée en inversé)
La molette de défilement et de validation permet de faire défiler la liste des anomalies.

AIDE

Vérifier :
- Position AU
- Connectique(s)

Esc

Le reset d'une alarme est automatique si l'alarme n'est plus active (disparition de la cause).
Le reset d'un défaut se fait par appui sur la touche Esc :

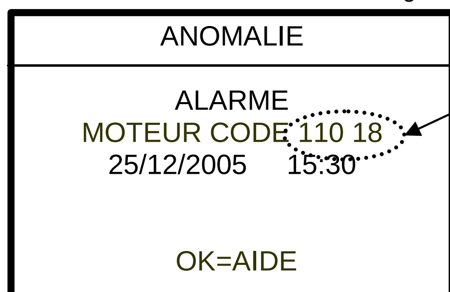
- reset pris en compte si la cause du défaut a été éliminée,
- reset non effectif si la cause du défaut est toujours présente.

6.3.4.4. Affichage des codes d'anomalies moteurs

Certaines alarmes et défauts moteur génèrent des codes d'anomalies spécifiques. Ces codes sont normalisés suivant la norme J1939 et/ou J1587.

Terminologies utilisées par la norme SAE CAN J1939	
SPN: Suspect Parameter Number	Il désigne le système ou le composant en défaut, par exemple : SPN 100, indique un problème de pression d'huile ou de capteur de pression d'huile.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle.
Terminologies utilisées par le constructeur VOLVO	
SID: System Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). Cependant, ce terme correspond plus particulièrement à un ensemble de composants, par exemple, le système d'injection.
PID: Parameter Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). Cependant, ce terme correspond plus particulièrement à un composant en particulier, par exemple, un capteur.
PPID: Parameter Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). PPID correspond au PID, mais n'est utilisé que par VOLVO.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle. VOLVO utilise une combinaison SID-FMI ou PID-FMI ou PPID-FMI.
Terminologie utilisée par le constructeur JOHN DEERE	
SPN: Suspect Parameter Number	Il désigne le système ou le composant en défaut, par exemple: SPN 100, indique un problème de pression d'huile ou du capteur de pression d'huile.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle.

En cas d'anomalie, l'écran affiche le message suivant :



Code de défaut du moteur.
L'appui sur OK permet d'afficher l'information d'aide au diagnostic.
En complément, l'annexe D indique la signification du code. Les opérations de vérification et de maintenance à effectuer pour résoudre l'anomalie figurent dans les manuels d'utilisation et d'entretien des moteurs fournis avec la documentation du groupe électrogène.

Pour les moteurs JOHN DEERE (JD)et VOLVO (VO), les codes affichés sont les codes SPN et FMI.

6.3.4.5. Reset du klaxon

En fonction du paramétrage effectué (menu 363 - KLAXON), l'apparition d'une alarme et/ou d'un défaut entraîne le retentissement du klaxon et l'apparition de l'écran suivant :



Cet écran s'affiche en priorité sur l'affichage des messages des alarmes et des défauts qui apparaissent dès la fin de l'appui sur OK.

7. Périodicités de maintenance

7.1. Rappel d'utilité

La fréquence de l'entretien et les opérations à effectuer sont décrites dans le programme d'entretien, donné à titre indicatif.
Il est précisé que c'est l'environnement dans lequel fonctionne le groupe électrogène qui détermine ce programme.
Si le groupe électrogène est utilisé dans des conditions sévères, il y a lieu d'adopter des intervalles plus courts entre opérations
Ces périodes d'entretien s'appliquent seulement aux groupes fonctionnant avec du carburant, de l'huile et du liquide de refroidissement conformes aux spécifications données dans ce manuel.

7.2. Consignes de sécurité de maintenance

Avant chaque intervention, veiller à respecter les consignes de sécurités de maintenance suivantes :

- ✓ lire attentivement les instructions de sécurités (chapitre 1),
- ✓ se référer systématiquement aux instructions de maintenance,
- ✓ le coupe batterie doit être en position ouverte,
- ✓ aucune intervention ne doit être effectuée moteur en rotation,
- ✓ porter des équipements de protection (gants, lunettes, chaussures de sécurité …),
- ✓ avant l'intervention sur un circuit sous pression, veiller à faire baisser la pression dans celui-ci (pression atmosphérique),
- ✓ après les interventions, veiller à la propreté du matériel et nettoyer si nécessaire.

7.3. Tableau des opérations de maintenance

OPERATIONS	10 h / 1 x par jour	250 h	500 h	1000 h	1500 h	3000 h	2 ans	20 000 h 3 ans
Groupe électrogène								
• Vérifier l'état général				•				
• Vérifier les couples de serrage				•				
• Vérifier l'absence de fuites			•					
• Vérifier l'état de charge de la batterie			•					
• Nettoyer les bornes de la batterie			•					
• Vérifier l'état et les connexions des équipements électriques			•					
• Nettoyer avec de l'air comprimé les relais et les contacteurs			•					
Moteur								
• Contrôler le niveau d'huile/liquide de refroidissement moteur	•							
• Contrôler le filtre à carburant/la cuvette d'eau	•							
• Vérifier filtre à air	•							
• Vidanger de l'huile moteur et remplacer du filtre à huile[a]		•						
• Contrôler la courroie et ajuster la tension de la courroie		•						
• Ajouter de la graisse sur les joints, etc.		•						
• Remplacer le filtre carburant (pompe à injection en ligne)			•					
• Contrôler le jeu de culbuteurs			•					
• Vérifier la bougie de préchauffage			•					
• Contrôler le démarreur				•				
• Contrôler l'alternateur				•				
• Resserrer les boulons et les écrous du moteur[a]				•				
• Nettoyer les injecteurs					•			
• Vérifier et nettoyer les nez d'injecteurs						•		
• Contrôler le turbocompresseur						•		
• Remplacer le liquide de refroidissement							•	
Alternateur								
• Vérifier les couples de serrage	Après les 20 premières heures							
• Vérifier l'état général								
• Vérifier les différentes connexions électriques de l'installation								
• Graisser les roulements								•

[a] Après les 50 premières heures de fonctionnement pour un moteur neuf ou révisé.

7.4. Maintenance des capots

! ATTENTION	L'étanchéité entre le capot et le châssis et entre le châssis et le bac de rétention est assurée au moyen d'un joint. Remplacer impérativement ce joint en cas de démontage du capot.

Afin que la peinture garde toutes ses propriétés de protection, l'utilisateur est tenu d'entretenir les capots et les châssis.

7.5. Maintenance de la remorque

Opérations / Périodicité		A la première mise en service et avant chaque remorquage	Tous les 6 mois	Tous les ans
Contrôle	Etat général du véhicule	●		
	Pression des pneumatiques	●		
	Serrage des écrous de roues	●		
	Efficacité du frein automatique		●	●
	Efficacité du frein de parc		●	●
	Réglage et répartition du freinage sur toutes les roues		●	●
	Usure des garnitures de freins et des tambours			●
	Absence de jeu au niveau des moyeux			●
	Jeu dans le tube de traction			●
	Jeu de la boîte à rotule ou de l'anneau			●
Graissage	Glissières et articulations de la commande de freinage		●	●
	Béquilles		●	●

Lubrifier ou graisser les pièces mobiles du dispositif d'accouplement (voir exemples de point de graissage sur la Figure 23).

- ✓ Lubrifiant préconisé :graisse à usage général conforme à DIN 51825 KTA 3KA.





Figure 23 : Points de lubrification / graissage remorque

7.6. Diagnostic des pannes

Se référer aux manuels d'utilisation et d'entretien du moteur et de l'alternateur' joints en annexes.

En complément, et en cas d'échauffement anormal du moteur, vérifier l'état de propreté du radiateur.

7.7. Essais en charge et à vide

Remarques sur le fonctionnement à vide et en sous charge :
Lors d'un fonctionnement à vide ou à faible charge < à 30% de la puissance nominale, les conditions de fonctionnement ne permettent pas au moteur d'être dans les conditions optimales. Les principales causes sont les suivantes :

- ✓ Le faible volume de combustible brûlé dans la chambre de combustion engendre une combustion incomplète ; l'énergie thermique qui en résulte ne permet pas d'atteindre la température optimale de fonctionnement du moteur.
- ✓ Les moteurs suralimentés ont des rapports volumétriques plus faible (taux de compression faible sans suralimentation), définis pour la pleine charge et mal adaptés à une bonne combustion à faible charge.

L'ensemble de ces facteurs conduit à un encrassement du moteur et en particulier de la segmentation et des soupapes qui conduit à :

- ✓ Une accélération de l'usure et un glaçage des chemises des cylindres
- ✓ Une perte d'étanchéité des portées et parfois le gommage des tiges des soupapes.

En conséquence, l'exploitation de tout moteur suralimenté en faible charge (< à 30%) ne peut qu'avoir des répercutions néfastes sur le bon fonctionnement d'un moteur et sa durée de vie. Les échelons de maintenance devront être raccourcis pour accompagner les conditions sévères de fonctionnement. Le raccourcissement des espacements de vidange permet, entre autres, de renouveler plus souvent l'huile qui a tendance à s'encrasser d'imbrûlés et se polluer de combustible. L'adjonction d'un banc de charge est généralement employé pour limiter les phases à faible charge et permettre périodiquement d'atteindre la pleine charge nécessaire pour décrasser le moteur.
Enfin, lors de fonctionnement en sous charge, nous conseillons d'être vigilant pour ce qui concerne le circuit de reniflard d'huile et plus particulièrement pour les moteurs qui ont la mise à l'air libre du carter moteur connectée à l'entrée du turbocompresseur (risque d'absorption d'huile ou de vapeurs d'huile et accélération du régime du moteur).

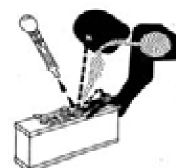
Essais en charge :
Il est recommandé d'effectuer un essai en charge du groupe électrogène mensuellement pendant une durée d'environ 1 heure après stabilisation des paramètres.
La charge devra être supérieure à 50 % de la puissance nominale (idéalement 80 %) pour garantir un décrassage du moteur et avoir un aperçu convenable du fonctionnement du groupe électrogène.

Essai à vide (sans charge) :
Cet essai n'est pas recommandé; il ne doit pas excéder 10 minutes et ne doit pas être répété sans essai mensuel en charge. Cet essai permet uniquement de constater le bon démarrage du moteur. Il ne permet pas de vérifier le bon fonctionnement du groupe électrogène.

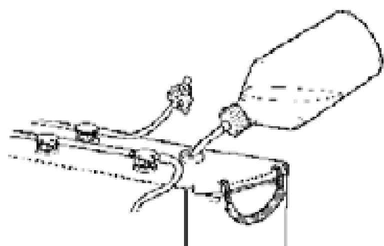
8. Batteries de démarrage

<table>
<tr><td colspan="3">
DANGER</td></tr>
<tr><td></td><td>**Risque d’explosion ou d’incendie** (présence d’oxygène et d’hydrogène). La batterie ne doit jamais être exposée à une flamme nue ou à des étincelles.

Risque de formation d’étincelles et d’explosion. Lors du montage de la batterie, ne jamais intervertir les polarités.
Ne pas court-circuiter les bornes de la batterie avec un outil ou un objet en métal.

Risque de blessure. L’électrolyte de batterie est extrêmement corrosive. Toujours protéger les yeux, la peau et les vêtements lors de manipulation de batteries. Porter systématiquement des lunettes et des gants de protection.
En cas de contact avec la peau, laver abondamment avec de l’eau et du savon. En cas d’éclaboussures dans les yeux, rincer abondamment avec de l’eau et consulter immédiatement un médecin.</td><td></td></tr>
</table>

8.1. Vérifier le niveau de l'électrolyte



Le niveau d’électrolyte doit se situer à environ 10 mm au-dessus des plaques de batterie.

1. Faire l’appoint avec de l’eau distillée, le cas échéant.
2. Verser l’eau distillée doucement pour éviter les éclaboussures.

Porter des lunettes de protection et des gants en caoutchouc lors de toute manipulation de batterie (ajout d’eau, chargement, etc.).

<u>Nota</u> : certaines batteries sans maintenance sont sujettes à des instructions spécifiques qu’il faudra observer.

Après l’appoint, la batterie doit être rechargée au moins 30 minutes.

8.2. Vérifier la densité acide-tension

Tous les 2 mois, les vérifications suivantes doivent être effectuées :

1. Vérifier la densité de l’acide contenu dans les éléments (tous les éléments de la batterie doivent avoir une densité identique ; dans le cas contraire, il faut remplacer la batterie)
2. Vérifier la tension au repos.

Densité acide	Etat de charge	Tension au repos	Constat / action
1.27	100 %	Au-dessus de 12.60 V	
1.25	80 %	12.54 V	
1.20	60 %	12.36 V	**A partir de 60 % recharger**
1.19	40 %	12.18 V	**Risque de sulfatation**
1.13	20 %	En-dessous de 11.88 V	**Inutilisable**

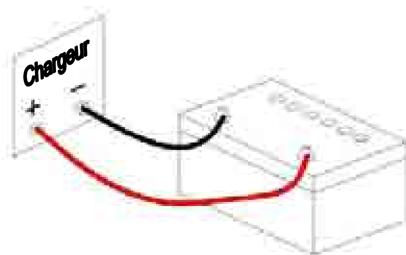
Les résultats des mesures de densité et de tension permettent de définir un état de charge de la batterie. Si l’état de charge est inférieur à 60 %, il faut recharger la batterie.

8.3. Charger la batterie

Des batteries très déchargées ou sulfatées (formation de dépôt blanchâtre de sulfate de plomb sur les plaques qui devient dur) ne peuvent plus se régénérer ou se charger dans un groupe électrogène.

!	Une batterie déchargée est à recharger immédiatement sinon elle subit des dommages irréparables.
ATTENTION	

Charge de la batterie



Exemple de charge :

- batterie 12V 60 Ah = courant de charge 6 A ;
- état de charge : 50% (densité de l'acide 1,19 et tension au repos 12,30V) ;
- 30 Ah manquent à la batterie et doivent être rechargés.
- facteur de charge : 1,2 ;
- 30 Ah x 1,2 = 36 Ah à recharger ;
- courant de charge : 6A, environ 6 heures de charge nécessaires ; le courant de charge doit toujours être à 1/10ème de la capacité nominale de la batterie.

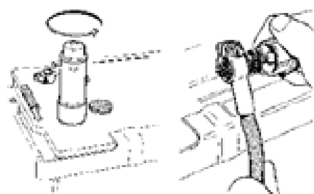
La recharge est terminée lorsque la tension de la batterie et la densité de l'acide n'augmentent plus.

La puissance du chargeur doit être adaptée à la batterie à charger et au temps de charge disponible.

Nota : si la recharge concerne plusieurs batteries connectées ensemble, les points suivants sont à contrôler :

- *Les batteries sont elles reliées en série ?*
- *La tension choisie est-elle exacte ? 1 batterie 12 V, 3 batteries 36V.*
- *Régler le courant de charge d'après la batterie la plus faible.*
- *La différence de puissance entre les batteries doit être la plus faible possible.*

8.4. Nettoyer la batterie



Maintenir les batteries propres et sèches. La présence d'impuretés et d'oxydation sur la batterie et sur les bornes peut engendrer des sauts de courant, des chutes de tension et une décharge, en particulier par temps humide.

1. Nettoyer toutes traces d'oxydation sur les bornes de batterie et les cosses de câble à l'aide d'une brosse en laiton.
2. Serrer fermement les cosses de câble et les graisser avec de la graisse pour bornes de batterie ou de la vaseline. Une cosse mal fixée peut entraîner des étincelles et donc une explosion.

8.5. Rechercher les pannes

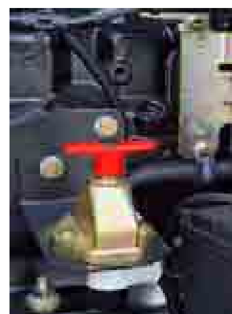
Défaut constaté	Origine probable	Mesures ou observations
L'acide chauffe au remplissage d'une batterie neuve	Mauvaise composition Mauvais stockage Stockage assez long dans un lieu humide	Refroidir Charger la batterie Contrôler la densité de l'acide
L'acide s'écoule par les trous de remplissage	Trop plein de remplissage de la batterie	Baisser le niveau de liquide de batterie
Niveau d'acide trop bas	Bac de batterie non étanche Formation importante de gaz à cause d'une tension de charge trop élevée	Remplacer la batterie Contrôler le chargeur et réparer si nécessaire
Niveau d'acide trop bas Mauvais comportement au démarrage	Charge insuffisante Court-circuit dans le circuit du courant Défaut de consommation	Recharger la batterie Contrôler l'installation électrique
Densité d'acide trop élevée	La batterie a été remplie avec de l'acide à la place de l'eau	Baisser le niveau de l'acide et remplir avec de l'eau distillée. Répéter l'opération si besoin
Démarrage difficile Mauvais test de démarrage	Batterie vide Batterie usagée ou défectueuse Capacité trop faible Batterie sulfatée	Recharger la batterie Remplacer la batterie
Bornes de batterie fondues	Mauvaise connexion électrique Mauvais câblage de la batterie	Serrer les extrémités des câbles de la batterie ou les remplacer si nécessaire et remplacer la batterie
Un ou deux éléments dégazent fortement lors d'une charge importante	Élément(s) défectueux	Remplacer la batterie
La batterie se décharge très vite	État de charge trop faible Court-circuit dans le circuit de courant Auto-décharge élevée (par exemple : par salissure de l'électrolyte) Sulfatation (stockage de la batterie déchargée)	Contrôler la charge Remplacer la batterie
Courte durée de vie	Mauvaise référence de batterie Trop de décharges profondes réitérées Stockage trop long de la batterie déchargée	Définir la bonne référence de batterie pour l'utilisation préconisée Penser à charger la batterie à l'aide d'un régulateur
Consommation d'eau élevée	Surcharge Tension de charge trop élevée	Vérifier le chargeur (régulateur de tension).
La batterie explose	Étincelles après la charge de la batterie Court-circuit Branchement ou débranchement lors de la charge Défaut interne (par exemple : interruption) et niveau d'électrolyte bas	Remplacer la batterie

9. Options

9.1. Bi-fréquence

ATTENTION	Il est impératif que cette opération soit réalisée par un électricien qualifié. Les opérations ne doivent s'effectuer que groupe électrogène à l'arrêt jusqu'à ce qu'il soit mentionné un démarrage du groupe électrogène.

- Fermer le coupe batterie pour mettre le TELYS 2 sous tension.



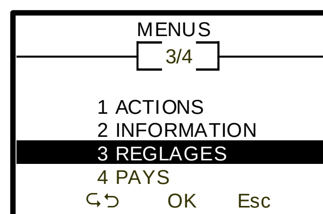
- Tourner le commutateur d'alimentation du Telys 2 sur la position « ON ».



- Appuyer sur la touche « MENU ».



- A l'aide de la molette sélectionner « 3 REGLAGES » et appuyer sur la molette pour valider.



- Tous les réglages n'étant pas disponibles, allez dans le menu « 37 ACCES INSTALLATEUR » afin d'y entrer le code « 1966 » avec la molette pour obtenir les menus souhaités.

3 REGLAGES
4/7
34 50Hz<>60Hz
35 TENSION NOMINALE
36 PARAMETRES
37 ACCES INSTALLATEUR
OK Esc

ACCES INSTALLATEUR
Saisir mot de passe
* * * *
OK Esc

- A l'aide de la molette sélectionner « 34 50Hz<>60Hz » et appuyer sur la molette pour valider.

3 REGLAGES
2/2
31 COMMUNICATION
32 FREQUENCE
33 TENSION
34 50Hz<>60Hz
OK Esc

- Sélectionner et valider la fréquence souhaitée à l'aide de la molette de défilement et de validation (50 Hz ou 60 Hz).

50Hz <> 60Hz
50 Hz
OK Esc

- Revenir à l'écran « 3 REGLAGES » et à l'aide de la molette sélectionner « 35 TENSION NOMINALE » puis appuyer sur la molette pour valider.

3 REGLAGES
4/7
34 50Hz<>60Hz
35 TENSION NOMINALE
36 PARAMETRES
37 ACCES INSTALLATEUR
OK Esc

- Définir la tension souhaitée puis valider à l'aide de la molette de défilement et de validation.

TENSION NOMINALE
400 Vac
Mini : 380
Maxi : 480
OK Esc

- Sélectionner la configuration désirée avec le sélecteur de choix de configuration qui se trouve à côté du coffret TELYS 2.



Sélecteur de configuration

- Démarrer le groupe en appuyant sur la touche « START».



MENU

- Ajuster la tension après le démarrage du groupe avec le potentiomètre 2003R08.

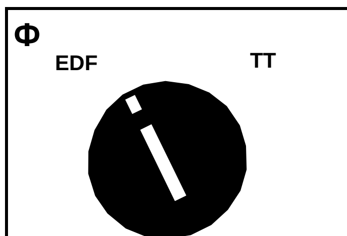


Potentiomètre

 **ATTENTION**	Attention, lors du passage en 60Hz, ne pas utiliser les prises si le groupe électrogène en est équipé.

9.2. Régime de neutre

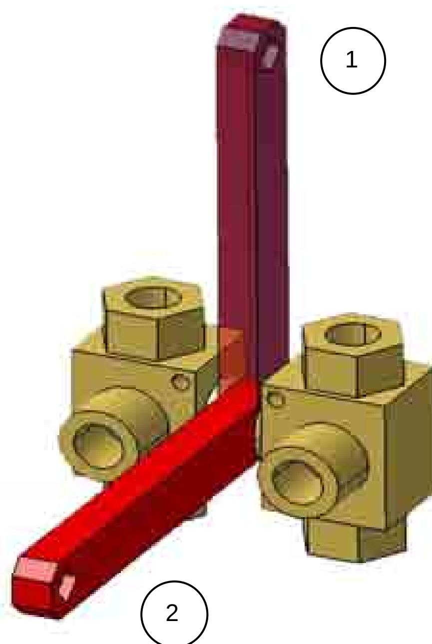
Tourner le commutateur sur le régime de neutre désiré.



 **Attention**	**Sélectionner le régime de neutre, groupe électrogène hors tension.**

9.3. Vanne d'alimentation en carburant

La vanne trois voies permet la sélection entre le réservoir du groupe et une alimentation carburant extérieure.



Vanne en position verticale (rep 1) : alimentation du groupe par le réservoir journalier.
Vanne en position horizontale (rep2): alimentation du groupe par la cuve extérieure.



10. Annexes

10.1. Annexe A - Manuel d'utilisation et d'entretien moteur



Manuel d’utilisation et d’entretien

MITSUBISHI

Moteur

SERIE SS

99610-29120
01/07/2009

33522050901_3_1

Manuel d’utilisation et d’entretien

MOTEURS DIESEL MITSUBISHI

SÉRIE-SS

L’utilisateur et son supérieur sont priés de lire attentivement ce Manuel d’utilisation et d’entretien avant d’utiliser la machine, de procéder à son inspection ou à son entretien. N’utilisez jamais la machine et ne procédez jamais à un entretien sans comprendre pleinement ce manuel.

Juillet 2009



Publ. Nr. 99610-29120_FR

Préface

Ce Manuel d'utilisation et d'entretien contient des informations détaillées sur l'utilisation, l'inspection et l'entretien des moteurs Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Veuillez lire attentivement ce manuel avant de procéder à toute utilisation, inspection et entretien, afin de garantir une utilisation et des réparations adéquates.

Le non-respect des indications dans ce manuel peut entraîner de graves accidents.

Garantie limitée

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. répare ou remplace les pièces qui lui sont retournées si une inspection démontre qu'il y a lieu de parler d'un défaut de matériau ou de main d'oeuvre.

La garantie fournie par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. se limite à proposer une réparation ou un remplacement des pièces.

Seul l'acheteur original peut bénéficier de la garantie. Les personnes auxquelles la propriété est transférée par la suite ne bénéficient donc pas de la garantie.

- Hormis les garanties fournies dans ce manuel, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie explicite ou implicite relative notamment à la qualité marchande, l'aptitude à une certaine utilisation, ou relative à toute violation de brevet.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. décline toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, incluant mais non limité aux dommages et autres frais découlant de tout abus, utilisation indue ou détournement du moteur et des appareils fournis par ses soins.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. n'est responsable d'aucun dommage ou blessure corporelle découlant de toute modification apportée sans notre accord écrit au moteur ou aux appareils que nous avons fournis.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. décline toute responsabilité pour tout dommage ou perte de production causés par l'utilisation d'un carburant, d'une huile pour moteur et ou d'un liquide de refroidissement longue durée non recommandés par nos soins.

- Le propriétaire du moteur est responsable des travaux de maintenance requis dont la liste est dressée dans ce manuel d'utilisation.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. peut être amené à refuser la garantie si le moteur ou des parties de ce dernier sont tombés en panne à cause d'un entretien inadéquat ou impropre.

Garantie relative aux émissions

☝ *La garantie ci-dessous est valable pour les moteurs dont les taux d'émission ont été approuvés par l'Agence États-Unienne de protection environnementale.*

Portée de la garantie

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit au premier propriétaire et à chaque acquéreur consécutif d'un moteur diesel non conçu pour la route, que le système de régulation des émission du moteur concerné :

- est conçu, construit et équipé conformément à toutes les réglementations de l'Agence de protection environnementale américaine en vigueur au moment de la vente. Si le véhicule dans lequel le moteur est installé est immatriculé dans l'état de Californie, vous devez également tenir compte de la législation Californienne relative aux émissions.
- est dépourvu de tout défaut de pièce ou main d'oeuvre pouvant empêcher le moteur de respecter ces réglementations durant la période de garantie.

Durée de la garantie correspondante

La période de garantie des émissions est indiquée ci-dessous.

Toutefois, si la garantie de votre moteur dure plus longtemps que la garantie des émissions, cette dernière est alors prolongée jusqu'à être de même durée que la période de garantie du moteur.

La période de garantie ci-dessous débute à la date de livraison du moteur à son premier propriétaire.

Caractéristique de votre moteur	Puissance maximale	Puissance nominale	Durée de la garantie correspondante
Vitesse variable ou constante	kW < 19	N'importe quelle vitesse	1,500 h. ou 2 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse constante	19 ≤ kW < 37	3800 min^{-1} ou plus	1,500 h. ou 2 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse constante	19 ≤ kW < 37	Moins de 3000 min^{-1}	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.

Caractéristique de votre moteur	Puissance maximale	Puissance nominale	Durée de la garantie correspondante
Vitesse variable	19 ≤ kW < 37	N'importe quelle vitesse	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse variable ou constante	kW ≥ 37	N'importe quelle vitesse	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.

Pièces sous garantie

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit les pièces qui augmentent les émissions de polluants lorsqu'elles sont défectueuses.

Les pièces suivantes sont citées à titre d'exemple.

- Tubulure d'admission / d'échappement
- Ventilation du carter de moteur
- Système d'alimentation
- Buse d'injection de carburant

Garantie limitée

Reportez-vous à "GARANTIE LIMITÉE".

Déclaration de garantie, régulation des émissions en Californie, vos droits et obligations en matière de garantie

La garantie ci-dessous est valable pour les moteurs dont les taux d'émission ont été approuvés par CARB, le Conseil Californien de gestion de la qualité de l'air.

Le **CARB (California Air Resources Board)** est heureux de vous expliquer **la garantie du système de régulation des émissions** sur votre moteur de 2008 ou d'une date postérieure. En Californie, les nouveaux moteurs à usage intensif hors route, doivent être conçus, construits et équipés en conformité avec les normes anti-smog sévères de l'état. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. doit garantir le système de régulation des émissions sur votre moteur pendant la période indiquée ci-dessous, partant du principe que votre moteur a été correctement utilisé et n'a pas souffert d'un entretien incorrect ou insuffisant.

Votre système de régulation des émissions peut comporter des pièces telles que le système d'alimentation en carburant et le système d'induction d'air. Peuvent également être inclus, les tuyaux, les courroies, les connecteurs et autres dispositifs ayant trait aux émissions.

En cas de garantie applicable, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. répare votre moteur à usage intensif hors route sans aucun frais, la réparation gratuite comprenant le diagnostique, les pièces et la main d'oeuvre.

Couverture de la garantie du fabricant :

Les moteurs à usage intensif hors route datant de 2008 ou des années suivantes, sont garantis pendant toute la durée de la garantie. Si une pièce quelconque de votre moteur relative aux émissions est défectueuse, ladite pièce sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Responsabilités du propriétaire dans le cadre de la garantie :

- En tant que propriétaire du moteur à usage intensif hors route, vous êtes responsable de l'exécution de l'entretien requis décrit dans votre manuel de l'utilisateur. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. vous recommande de conserver toutes les factures d'entretien sur votre moteur à usage intensif hors route. Cependant, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne peut vous refuser la garantie uniquement sur la base d'une absence de factures ou de votre incapacité à assurer l'exécution de l'ensemble du planning d'entretien.
- En votre qualité de propriétaire du moteur à usage intensif hors route, vous devez cependant savoir que Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. est susceptible de vous refuser le droit à la garantie si votre moteur à usage intensif hors route, ou une partie de ce dernier, est tombé(e) en panne à cause d'une utilisation incorrecte, de négligence, d'un entretien incorrecte ou de modifications non-approuvées.
- Votre moteur est conçu pour fonctionner uniquement au diesel. L'utilisation de tout autre carburant met ce dernier en infraction vis-à-vis de la législation Californienne en matière d'émissions.
- Il est de votre responsabilité d'entamer le processus de garantie. Le CARB recommande de présenter votre moteur à usage intensif hors route à un distributeur ou à un concessionnaire Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. dès qu'un problème se produit. Les réparations sous garantie doivent être effectuées par le concessionnaire ou le distributeur le plus rapidement possible.

Pour toute question relative à vos droits et obligations en matière de garantie, veuillez contacter Mitsubishi Engine North America au **1-630-268-0750**.

Portée de la garantie

a. La période de garantie débute à la date de livraison du moteur à l'acquéreur en vue d'une utilisation.

b. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit à l'acquéreur en vue d'une utilisation et tout acquéreur suivant du moteur enregistré dans l'état de Californie que le moteur est :

1. Conçu, construit et équipé conformément à la réglementation applicable adoptée par le Air Resources Board.

2. Dépourvu de défauts de pièce et main d'oeuvre entraînant la panne de la pièce sous garantie, identique en tout point matériel aux pièces décrites dans la demande de certification déposée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour une période de 5 années, ou de 3 000 heures de fonctionnement, la première échéance dans le temps étant applicable. En l'absence d'un appareil de mesure des heures d'utilisation, le moteur bénéficie d'une garantie de 5 ans. Pour un moteur d'une puissance inférieure à 19 kW, et pour les moteurs à vitesse constante d'une puissance inférieure à 37 kW et d'une vitesse nominale égale ou supérieure à 3 000 min^{-1}, la période de garantie est de 2 ans ou 1 500 heures de fonctionnement, la première échéance dans le temps étant applicable. En l'absence d'un appareil de mesure des heures d'utilisation, le moteur bénéficie d'une garantie de 2 ans.

c. La garantie des pièces relatives aux émissions est interprétée comme suit :

1. Toute pièce garantie dont le remplacement ne fait pas partie de l'entretien requis dans les instructions écrites requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une période de garantie telle que définie à sa sous-section (b) (2). Si une telle pièce tombe en panne ou casse pendant la période couverte par la garantie, la pièce en question sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. conformément à la sous-section (4) ci-dessous. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restante.

2. Toute pièce garantie dont l'inspection est planifiée dans les instructions requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une période de garantie telle que définie à la sous-section (b) (2). Toute instruction figurant dans les dites instructions et ayant pour objet de 'réparer ou remplacer selon les besoins' ne réduit en rien la période de garantie. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restante.

3. Toute pièce garantie dont le remplacement fait partie de l'entretien requis dans les instructions écrites requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une garantie durant jusqu'au premier remplacement prévu de la pièce en question. Si une telle pièce tombe en panne ou casse avant son premier remplacement prévu, la pièce en question sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. conformément à la sous-section (4) ci-dessous. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restant pour atteindre la date du premier remplacement de la pièce en question.

4. La réparation ou le remplacement dans le cadre de ces garantie de toute pièce couverte par la garantie sera effectué(e) sans frais pour le propriétaire à un poste de garantie.

5. Sans préjudice de ce qui est dit à la sous-section (4) ci-dessus, les services ou réparation dans le cadre de la garantie seront fournis dans tous les centre de distribution Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. bénéficiant d'une franchise permettant la réparation des moteurs concernés.

6. Le propriétaire ne devra rien payer pour les travaux de diagnostic visant à déterminer qu'une pièce sous garantie est effectivement défectueuse, étant entendu que lesdits travaux de diagnostic sont effectués par un poste de garantie.

7. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. sera responsable des dégâts à tout autre composant du moteur causés immédiatement par la panne sous garantie de toute pièce garantie.

8. Pendant toute la durée de la période de garantie définie à la sous-section (b) (2), Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. met à disposition un stock de pièces garanties suffisant pour répondre à la demande prévisible de telles pièces.

9. Toute pièce de rechange peut être utilisée pour l'entretien ou les réparations et doit être fournie gratuitement au propriétaire. Ladite utilisation ne doit pas réduire les obligations de garantie de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..

10. Les accessoires ou pièces modifiées qui n'ont pas été approuvés par Air Resources Board ne peuvent être utilisés. L'utilisation de tout accessoire ou pièce modifiées non homologués peut être une raison de refus de garantie. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit pas la garantie normalement fournie sur des pièces, s'il s'avère que lesdites pièces sont endommagées du fait de l'utilisation d'accessoires ou de pièces modifiées non homologués.

11. L'instance Californienne Air Resources Board peut demander à de fournir Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. tout document décrivant les procédures et la police d'assurance fournie par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

d. Liste des pièces sous garantie

1. Dispositif de dosage de carburant

A. Dispositif d'alimentation.

B. Système de retour d'information sur le rapport air/carburant et système de régulation.

C. Système d'enrichissement pour démarrage à froid.

2. Système d'induction d'air

A. Système régulé d'admission d'air chaud.

B. Tubulure d'admission.

C. Ensemble du volet de réchauffeur.

D. Systèmes de turbocompresseur/compresseur volumétrique

E. Système de refroidissement de l'air chargé

3. Système de recirculation des gaz d'échappement (EGR)

A. Corps de soupape EGR et entretoise de carburateur si applicable.

B. Système de retour d'information EGR et de régulation.

4. Système d'injection d'air

A. Pompe à air ou soupape à pulsation.

B. Clapets affectant la répartition.

C. Tubulure de distribution.

5. Catalyseur ou systèmes de réacteur thermique

A. Convertisseur catalytique

B. Réacteur thermique.

C. Tubulure d'échappement.

6. Régulation des particules

A. Pièges, filtres, dépoussiéreurs électrostatiques ou tout autre dispositif visant à capter les émissions de particules.

B. Régénérateurs, comburants, dispositifs pour adjuvants au carburant et tout autre dispositif utilisé pour régénérer ou participer à la régénération du dispositif de régulation des particules.

C. Recouvrement et manifold du dispositif de régulation.

D. Limiteurs de dégagement de fumée

7. Régulation poussée de l'oxyde d'azote (NOx)

A. Absorbeurs de NOx.

B. Catalyseurs de NOx appauvri.

C. Réduction catalytique sélective.

D. Systèmes de stockage/distribution de réducteur (urée/carburant)

8. Système de recyclage des gaz de carter (RGC)

A. Soupape de RGC.

B. Bouchon de l'orifice de remplissage d'huile.

9. Divers éléments utilisés dans les systèmes ci-dessus

A. Clapets et connecteurs réagissant au vide, à la température et au temps écoulé.

B. Unités de commande électroniques, capteurs, solénoïdes et faisceaux électriques.

C. Flexibles, courroies, connecteurs, assemblages, fixations, raccords, conduites, garnitures ou dispositifs d'étanchéité et matériel de montage.

D. Poulies, courroies et galets tendeurs.

E. Étiquettes d'information sur la régulation des émissions.

F. Toute autre pièce ayant principalement pour objet la réduction des émissions ou susceptibles d'augmenter les émissions en cas de panne sans dégradation importante des performances du moteur.

e. Avec tout nouveau moteur, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. fournira à son propriétaire des instructions écrites pour son entretien et son utilisation.

Garantie limitée :

Reportez-vous à "GARANTIE LIMITÉE".

Information importante

- Pour éliminer tout danger latent, des activités de prévention des accidents doivent être méthodiquement planifiées et menées en permanence en prenant en considération tous les aspects du fonctionnement du moteur, de son entretien et de son inspection. Tout le personnel concerné, y compris les décideurs et les chefs, doit participer activement, admettre son rôle, s'organiser et organiser ses tâches afin de garantir un environnement sans dangers.
- Le principal objectif de sécurité est d'éviter les accidents pouvant entraîner des blessures, des décès ou des dégâts matériels.
- Respectez à tout moment les lois et réglementations du gouvernement national ou local.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne peut prévoir tous les dangers potentiels du moteur, notamment ceux résultant d'une erreur humaine ou causés par l'environnement spécifique dans lequel le moteur est utilisé. Considérant que de nombreuses actions ne peuvent être entreprises, ou ne doivent pas être entreprises, il est impossible de couvrir toutes les mesures de précaution dans ce manuel ou sur les autocollants d'avertissement. Il est donc extrêmement important de suivre les indications dans ce manuel et de prendre les mesures de sécurité générales lors de l'utilisation du moteur, de son entretien et de son inspection.
- Si le moteur est utilisé par des personnes dont le français n'est pas la langue maternelle, le client doit leur fournir des conseils en matière de sécurité. N'oubliez pas de reprendre dans la langue de l'opérateur les signes de sécurité, de précaution et d'utilisation qui décrivent les autocollants d'avertissements originaux.

- Le moteur doit être utilisé, entretenu et inspecté par un personnel qualifié uniquement et disposant de connaissances approfondies des moteurs et de leurs dangers et ayant été formé à la prévention des risques.
- Afin d'éviter tout accident, évitez toute intervention autre que celles décrites dans ce manuel et n'utilisez pas le moteur pour un but autre que le but prescrit.
- Lors du transfert de propriété du moteur, assurez-vous de fournir également son manuel au nouveau propriétaire. Communiquez également à Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. le nom et l'adresse du nouveau propriétaire du moteur.
- Ce manuel est protégé par le droit d'auteur et tous les droits sont réservés. Il est interdit de reproduire, photocopier, traduire, ou reproduire ce manuel, illustrations et références techniques incluses, sur un support électronique ou lisible par une machine sans l'accord préalable de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
- Le contenu de ce manuel peut changer à tout moment et sans avertissement que le moteur a été amélioré.
- Les images ou illustrations du produit dans ce manuel peuvent différer du moteur en votre possession. Veuillez noter que, selon les spécifications, des éléments décrits dans ce manuel peuvent différer du moteur en votre possession pour ce qui est de leur forme ou peuvent ne pas être installés sur votre moteur.
- Veuillez contacter un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour toute question ou toute information complémentaire.
- Si vous avez perdu ou endommagé ce manuel, procurez-vous en une nouvelle copie le plus rapidement possible auprès d'un Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. recommande au propriétaire du moteur d'installer un horomètre sur ce dernier afin de gérer correctement les intervalles d'entretien et de réaliser la maintenance en temps opportun.

Avertissements

Les moyens ci-dessous sont utilisés pour attirer l'attention des opérateurs et du personnel d'entretien sur les risques potentiels du moteur.

- Avertissements dans le manuel
- Autocollants d'avertissement apposés sur le moteur

Avertissement messages

Les messages d'avertissement dans ce manuel décrivent les dangers potentiels lors de l'utilisation, de l'inspection ou de l'entretien du moteur et classent le danger potentiel en cinq catégories.

Le non respect de ces indications peut aboutir à de graves accidents entraînant des blessures corporelle ou la mort dans le pire des cas.

Assurez-vous de bien comprendre les instructions et manipulez les moteurs conformément aux instructions suivantes.

⚠ Indique une situation présentant un danger immédiat qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions graves voire mortelles.

⚠ Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions graves voire mortelles.

Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions modérées voire mineures.

⚠ Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des dégâts matériels.

Indique des informations importantes ou utiles pour l'utilisation du moteur.

Unités de mesure

Les mesures se basent sur le système international d'unités et sont converties dans le système métrique en utilisant les taux de conversion suivants.

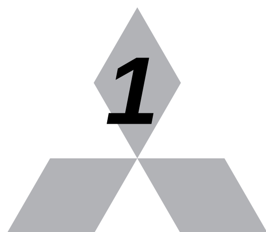
- Pression : 1 MPa = 10.197 kgf/cm^2
- Couple de serrage : 1 N·m = 0.10197 kgf·m
- Force : 1 N = 0,10197 kgf
- Cheval vapeur : 1 kW = 1,341 HP (CV) = 1,3596 PS
- Mètre de mercure :1 kPa = 0,75 cm Hg
- Mètre d'eau : 1 kPa = 10.197 cm H_2O (cm Aq)
- Vitesse du moteur : 1 min^{-1} = 1 rpm
- Viscosité cinétique : 1 mm^2/s = 1 cSt

Abréviations, normes et autres

- API = American Petroleum Institute
- ASTM = American Society for Testing and Materials
- ISO = International Organization for Standardization
- JIS = Japanese Industrial Standards (normes industrielles japonaises)
- LLC = Long Life Coolant (liquide de refroidissement longue durée)
- MIL = Military Specifications and Standards (Normes et caractéristiques techniques militaires)

- MSDS = FSDS (fiche technique de santé et de sécurité)
- SAE = Society of Automotive Engineers

Table des matières



1 Mesures élémentaires de sécurité

1.1 Incendie et explosions

⚠ Avertissements

1.1.1 Interdiction d'utiliser une flamme nue



Évitez la présence de flammes nues à proximité du moteur (et dans son local). Des vapeurs de carburant ou tout autre gaz peuvent prendre feu et provoquer des situations dangereuses.

Essuyez immédiatement et consciencieusement tout carburant, huile ou liquide de refroidissement longue durée. Ces produits peuvent s'enflammer et causer un incendie.

Conservez le carburant et l'huile pour moteur dans un lieu bien ventilé.

Assurez-vous que les bouchons des bidons de carburant ou d'huile pour moteur sont fermés hermétiquement.

1.1.2 La zone autour du moteur doit être propre et ordonnée

Ne laissez pas de matériaux inflammables ou explosifs tels que du carburant, de l'huile pour moteur ou du liquide de refroidissement longue durée à proximité du moteur. De telles substances peuvent entraîner un incendie ou une explosion.

Éliminez soigneusement toute poussière, saleté ou tout autre matière étrangère accumulée sur le moteur et les éléments environnants. Ces matières peuvent causer une surchauffe du moteur et entraîner un incendie. Nettoyez tout particulièrement et avec soin la partie supérieure de la batterie. La poussière peut être à l'origine d'un court-circuit.

1.1.3 Faites attention à tout fuite de carburant, huile ou gaz d'échappement

Si vous constatez une fuite de carburant, d'huile ou de gaz d'échappement, prenez immédiatement les mesures qui s'imposent pour y remédier.

Si vous ne remédiez pas immédiatement à de tels fuites, le carburant ou l'huile pour moteur peut atteindre des surfaces chaudes du moteur, les gaz d'échappements chauds peuvent entrer en contact avec des matériaux inflammables, entraînant des blessures corporelles et/ou des dégâts matériels.

1.1.4 Utilisez un éclairage qui ne risque pas d'entraîner d'explosion

Lors de toute inspection du carburant, de l'huile pour moteur, du liquide de refroidissement, de l'électrolyte de la batterie, utilisez un éclairage ne risquant pas d'entraîner d'explosion. Un éclairage ordinaire peut enflammer le gaz et entraîner son explosion.

1.1.5 Évitez tout court-circuit des fils électriques

Évitez d'inspecter ou de réparer le système électrique alors que le conducteur de terre est branché à la batterie. Sinon un court-circuit peut causer un incendie. Assurez-vous de débrancher le câble de la batterie de la borne négative (-) avant d'entreprendre tous travaux.

Une borne mal branchée ou un câble/fil endommagé peuvent entraîner un court-circuit et donc un incendie.

Avant de commencer la procédure d'entretien, inspectez les bornes, les câbles et les fils électriques et réparez ou remplacez tout élément défectueux.

1.1.6 Conservez des extincteurs et des kits de premiers soins à proximité



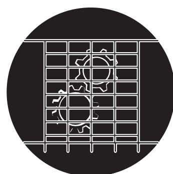
Gardez des extincteurs à portée de main et assurez-vous que vous savez vous en servir. Conservez un kit de premiers soins en un lieu prévu à cet effet, ce dernier devant être pour tous et à tout moment aisément accessible.

Établissez des procédures à suivre en cas d'incendie ou d'accident. Déterminez un chemin d'évacuation et des points de rassemblement ainsi que des moyens de communication en cas d'urgence.

1.2 Éloignez-vous de toute pièce mobile ou en rotation

⚠ **Avertissements**

1.2.1 Installez des capots de protection autour des parties rotatives



Assurez-vous que les capots de protection du moteur sont correctement installés.

Réparez tout capot endommagé ou détaché. Ne retirez jamais les capots de l'amortisseur, de l'arbre à came ou du culbuteur qui protègent les parties rotatives pendant leur fonctionnement.

Lorsque le moteur entraîne un autre dispositif, assurez-vous de mettre un capot de protection sur les pièces de connexion qui sont exposées, par exemple sur les courroies d'entraînement et les accouplements.

Ne retirez jamais les capots de protection

1.2.2 Assurez-vous que la zone de travail est sans danger

Avant de lancer le moteur, assurez-vous que rien ni personne ne se trouve sur le moteur ni à proximité de ce dernier. Avertissez oralement toute personne à proximité immédiate lorsque vous démarrez le moteur.

Abstenez-vous d'utiliser le moteur lorsqu'un signe placé sur le dispositif de démarrage interdit de mettre le moteur en marche.

1.2.3 Éloignez-vous de toute partie mobile lorsque le moteur fonctionne



Ne vous approchez pas des parties rotatives ou coulissantes du moteur lorsque ce dernier est en fonctionnement. Éloignez des pièces en rotation tout objet susceptible d'être happé par ces dernières.

De graves blessures corporelles peuvent être causées par un vêtement ou une tenue happée par une pièce en rotation.

1.2.4 Verrouillage et étiquetage

Assurez-vous de procéder au verrouillage et à l'étiquetage avant toute inspection ou entretien.

Le verrouillage et l'étiquetage sont des méthodes efficaces pour isoler les machines et installations des sources d'énergie.

Pour procéder au verrouillage et à l'étiquetage, retirez la clé du commutateur, mettez ce dernier sur OFF et apposez une pancarte d'avertissement avec le message "Ne pas mettre en marche", ou un message similaire, sur le commutateur.

La personne qui effectue l'inspection ou l'entretien doit conserver la clé de démarrage pendant toute la durée des travaux.

1.2.5 Maintenez le moteur à l'arrêt pendant l'entretien

Assurez-vous que le moteur est à l'arrêt avant d'entamer la procédure d'inspection et d'entretien. Ne tentez jamais de faire des réglages sur le moteur lorsque ce dernier est en fonctionnement.

Des pièces rotatives telles qu'une courroie peuvent happer des membres et causer de graves blessures.

1.2.6 Remettez toujours les clés à leur place après intervention

À la fin de votre inspection ou entretien, assurez-vous de n'avoir laissé aucune clé. Pensez également à remettre le vireur en mode de fonctionnement avant de démarrer le moteur.

Le fait de démarrer le moteur alors qu'il reste des clés dans le moteur ou lorsque le vireur est embrayé peut, non seulement, abîmer le moteur mais aussi causer des blessures corporelles.

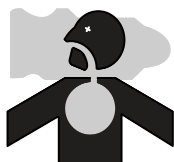
1.2.7 Il est interdit de modifier les réglages de vitesse du moteur

Ne changez jamais le réglage de vitesse du moteur. Toute modification du réglage peut entraîner un fonctionnement du moteur à une vitesse excessive et des accidents.

1.3 Risque d'intoxication par gaz d'échappement

⚠ Avertissements

1.3.1 Utilisez le moteur dans un local bien aéré



Si le moteur est installé dans un local confiné, et si vous évacuez les gaz de combustion vers l'extérieur, assurez-vous que les joints des conduits d'échappement ne présentent aucune fuite de gaz.

Lorsque vous utilisez le moteur en tant que générateur portatif, évitez de l'utiliser dans un local tel qu'un entrepôt ou un tunnel ou dans un lieu mal ventilé. Lorsque vous ne pouvez faire autrement que de l'utiliser à l'intérieur, évacuez les gaz d'échappement vers l'extérieur et ventilez bien le local.

Assurez-vous que les gaz d'échappement ne sont pas évacués directement vers les bâtiments environnants et qu'ils ne risquent pas d'incommoder les plantes et toute vie à l'extérieur.

Le gaz d'échappement du moteur contient du monoxyde de carbone et d'autres substances nocives. Le gaz risque de vous empoisonner si vous utilisez le moteur dans un local mal aéré.

1.4 Attention aux chutes

⚠ Avertissements

1.4.1 Soulevez le moteur avec soin



Pour soulever le moteur, utilisez des élingues capables de supporter le poids du moteur.

Fixez les câbles métalliques aux œillets prévus sur le moteur à l'aide d'une élingue adéquate.

Pendant le levage, prenez le centre de gravité du moteur en considération pour qu'il ne perde pas son équilibre.

Assurez-vous que l'angle formé par les élingues et les œillets de levage ne dépasse pas 60°. Si l'angle dépasse cette limite, les œillets soumis à une charge excessive risquent d'être endommagés et de causer un accident grave.

Si le câble métallique entre en contact avec la machine, introduisez un chiffon ou tout autre rembourrage entre les deux pour éviter d'abîmer le moteur et le câble.

1.4.2 Ne montez pas sur le moteur

Ne montez pas sur le moteur et évitez de marcher sur ses parties latérales.

Pour accéder à la section supérieure du moteur, utilisez une échelle ou un tabouret dans une position stable.

En marchant sur la machine, vous risquez non seulement d'endommager des pièces de cette dernière, mais vous pouvez aussi en tomber et sérieusement vous blesser.

1.4.3 Utilisez un échafaudage stable



Utilisez une plateforme de travail stable lorsque vous travaillez sur la partie supérieure du moteur ou des parties difficiles d'accès. Vous risquez de vous blesser en montant sur un vieux tabouret ou sur une caisse de pièces.

Évitez d'encombrer une plateforme de travail avec des objets inutiles.

1.5 Protégez vos oreilles du bruit

Précautions

1.5.1 Portez des protections auditives



Portez toujours des protections auditives lorsque vous pénétrez dans le local du moteur (salle des machines). Le bruit de la combustion et du moteur en fonctionnement peut entraîner des troubles de l'ouïe.

1.6 Attention aux brûlures

Précautions

1.6.1 Évitez de toucher le moteur pendant ou immédiatement après son fonctionnement



Pour éviter toute brûlure, ne touchez pas le moteur pendant ou immédiatement après son fonctionnement.

Un moteur chaud peut causer des brûlures.

Avant de procéder à des travaux d'entretien et d'inspection, assurez-vous que le moteur ait assez refroidi en consultant le thermomètre.

1.6.2 N'enlevez pas le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud

N'enlevez jamais le bouchon de remplissage du radiateur pendant ou immédiatement après le fonctionnement du moteur. Avant d'enlevez le bouchon de remplissage, arrêtez le moteur et attendez que le liquide de refroidissement refroidisse suffisamment.

Lorsque vous enlevez le bouchon de remplissage, procédez lentement pour permettre à la pression dans le réservoir de s'échapper. Portez des gants en caoutchouc ou saisissez le bouchon avec un chiffon afin d'éviter de vous faire brûler par la vapeur.

Lorsque vous remettez le bouchon en place, assurez-vous de le revisser fermement.

Le liquide de refroidissement est chaud pendant le fonctionnement du moteur et immédiatement après son arrêt. Si vous ouvrez le bouchon alors que le liquide de refroidissement est chaud (température de fonctionnement), du liquide brûlant peut s'échapper et vous brûler.

1.6.3 Ne touchez pas le carburant des injecteurs à haute pression

Ne touchez pas du carburant qui goutte ou s'échappe éventuellement des injecteurs sous pression.

Le carburant est soumis à une pression élevée dans les injecteurs. S'il entre en contact avec votre peau, il peut la pénétrer profondément et causer la gangrène.

1.6.4 Ajoutez du liquide de refroidissement uniquement lorsque sa température a assez diminué

Rajoutez du liquide de refroidissement après que ce dernier ait refroidi et non dès que le moteur s'arrête. Sinon le liquide de refroidissement risque de vous brûler.

1.7 Faites attention lorsque vous manipulez du carburant, de l'huile pour moteur ou du liquide de refroidissement longue durée

Précautions

1.7.1 Utilisez uniquement le carburant, l'huile pour moteur et le liquide de refroidissement longue durée (LLC) spécifiés

Utilisez le carburant, l'huile et le liquide de refroidissement longue durée spécifiés dans ce manuel, et manipulez ces produits avec précaution.

L'utilisation de tout autre carburant, huile ou liquide de refroidissement, ainsi qu'une mauvaise manipulation de ces produits, peut causer divers problèmes et disfonctionnements du moteur.

Procurez-vous les fiches techniques de santé et de sécurité des produits concernés auprès de leurs fabricants et appliquez les instructions de manutention adéquates qui y figurent.

1.7.2 Manipulez le liquide de refroidissement longue durée avec précaution

Lorsque vous manipulez du liquide de refroidissement longue durée, portez toujours des gants en caoutchouc et un masque de protection. Si du liquide de refroidissement longue durée, ou de l'eau en contenant, entre en contact avec votre peau ou vos yeux, ou si vous avalez ces produits, vous souffrirez d'inflammation, d'irritation ou d'empoisonnement.

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement longue durée, vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée éclabousse votre peau ou vos vêtements, lavez-les immédiatement à grande eau.

Évitez tout contact entre une flamme et du liquide de refroidissement longue durée. Ce dernier peut s'enflammer et entraîner un incendie. Le liquide de refroidissement usagé récupéré du moteur est toxique. Ne le jetez jamais dans les égouts. Jetez le liquide de refroidissement usagé conformément aux lois et prescriptions applicables en la matière.

1.7.3 Élimination adéquate des déchets d'huile, liquide de refroidissement longue durée ou non

Ne jetez pas l'huile pour moteur, le liquide de refroidissement (longue durée) dans les égouts, une rivière, un lac ou tout autre lieu similaire. Une telle manière de procéder est strictement défendue par la loi et la réglementation.

Éliminez tout déchet d'huile, de liquide de refroidissement, longue durée ou non, et tout autre déchet dangereux conformément aux lois et réglementations applicables en la matière.

1.8 Lorsque des irrégularités se produisent

Précautions

1.8.1 N'ajoutez pas de liquide de refroidissement immédiatement après un arrêt causé par une surchauffe

Si le moteur s'arrête soudainement, ou si vous devez l'arrêter soudainement à cause d'une surchauffe, attendez avant d'ajouter du liquide de refroidissement.

En ajoutant de l’eau alors que le moteur est encore chaud, vous risquez d’endommager des pièces telles que les culasses sous l’effet d’un refroidissement soudain. Ajoutez du liquide de refroidissement graduellement lorsque le moteur a entièrement refroidi.

1.8.2 Lors d’un arrêt anormal, évitez de redémarrer immédiatement

Si le moteur s’arrête inopinément, ne le faites pas redémarrer immédiatement. Si le moteur s’arrête avec enclenchement d’une alarme, trouvez et résolvez la cause du problème avant de redémarrer. Si vous persistez à faire fonctionner le moteur sans résoudre les problèmes indiqués, vous vous exposez à de plus gros problèmes.

1.8.3 Évitez de faire fonctionner le moteur avec une faible pression d’huile

Si le moteur indique une pression d’huile anormalement basse, arrêtez-le immédiatement et inspectez le système de lubrification pour trouver la cause du problème. Les paliers et d’autres pièces risquent de se gripper si vous continuez à utilisez le moteur avec une faible pression d’huile.

1.8.4 Arrêtez le moteur immédiatement en cas de rupture de la courroie

Arrêtez le moteur immédiatement en cas de rupture de la courroie Un fonctionnement prolongé du moteur alors que la courroie est cassé peut entraîner une surchauffe du moteur, l’entrée en ébullition du liquide de refroidissement qui passe alors à l’état gazeux, s’échappant du réservoir ou du radiateur, au risque de de vous brûler.

1.9 Entretien de la batterie

Précautions

1.9.1 Manipulez la batterie correctement



- N’utilisez jamais de flamme et évitez que des étincelles se produisent à proximité de la batterie. La batterie produit de l’hydrogène et de l’oxygène qui sont des gaz inflammables. Toute flamme ou étincelle à proximité peut entraîner une explosion.
- N’utilisez pas de batterie dont le niveau de d’électrolyte est inférieur à la limite indiquée par la ligne "LOWER LEVEL" (niveau minimum). Une utilisation prolongée de la batterie peut entraîner une explosion.
- Évitez de court-circuiter les bornes de la batterie avec un outil ou tout objet en métal.

- Lorsque vous enlevez la batterie, commencez toujours par débrancher le câble de la borne négative (-). Lorsque vous branchez la batterie, commencez toujours par le câble de la borne positive (+).
- Débranchez la batterie puis chargez-la dans un local bien aéré.
- Assurez-vous que les pinces de serrage des câbles sont solidement fixées sur les bornes de la batterie. Une pince mal fixée peut entraîner des étincelles et donc une explosion.
- Avant de procéder à l’entretien de composants électriques ou à une soudure électrique, mettez l’interrupteur de la batterie en position "Open/ OFF" ou débranchez la fiche de la borne négative (-) de la batterie afin de couper le courant.
- L’électrolyte contient une solution d’acide sulfurique. Toute négligence de manipulation de la batterie peut entraîner des brûlures cutanées et/ou la perte de la vue. Évitez également d’ingérer l’électrolyte.
- Portez des lunettes de protection et des gants en caoutchouc lorsque vous manipulez la batterie (ajout d’eau, chargement, etc.)
- Si de l’électrolyte se renverse de la batterie sur votre peau ou votre vêtement, rincez-le immédiatement à grande eau. Utilisez du savon pour parfaire le nettoyage.
- Toute éclaboussure d’électrolyte dans les yeux peut entraîner la cécité. Si ce liquide pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez immédiatement un médecin.
- Si vous ingérez accidentellement de l’électrolyte, gargarisez-vous à grande eau, buvez une grande quantité d’eau et consultez immédiatement un médecin.

1.10 Autres précautions

Précautions

1.10.1 Ne modifiez jamais le moteur

Toute modification non autorisée du moteur annule la garantie dont il bénéficie.

Une modification du moteur peut non seulement endommager ce dernier mais également vous blesser sérieusement. Si vous devez apporter des modifications au moteur, contactez un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

1.10.2 Respectez les règles de sécurité sur le chantier

Respectez les règles de sécurité établies dans votre atelier en matière d’utilisation et d’entretien de moteur.

N’utilisez pas le moteur si vous ne vous sentez pas bien et informez votre chef de votre état. Vous risquez de faire des erreurs de manipulation pouvant déboucher sur des accidents si vous n’êtes pas en possession de tous vos moyens.

Lorsque vous travaillez par équipes de deux ou plus, convenez de signaux des mains pour communiquer entre vous.

1.10.3 Vêtements de travail et matériel protecteur

Portez un casque, un écran facial, des chaussures de sécurité, un masque anti-poussière, des gants ou tout autre moyen de protection requis par la situation. Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis.

Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.

1.10.4 Laissez les scellés intacts

Pour garantir un fonctionnement adéquat du moteur, la tige de régulation du carburant a été scellée. Il est ainsi impossible de modifier accidentellement les réglages du volume d'injection ou de la vitesse de rotation. L'utilisation du moteur en l'absence de ces sceaux peut entraîner les problèmes décrits ci-dessous et annule la garantie.

- Usure rapide des pièces coulissantes et rotatives
- Endommagement du moteur, notamment grippage de pièces du moteur.
- Augmentation considérable de la consommation de carburant et d'huile lubrifiante
- Une dégradation des performances du moteur causée par un déséquilibre entre le volume d'injection de carburant et le fonctionnement du régulateur ou un fonctionnement du moteur en roue libre pouvant déboucher sur un accident grave

1.10.5 Procédez à toutes les inspections préalables au fonctionnement, ainsi que les inspections périodiques indiquées

Menez les inspections avant fonctionnement et les inspections périodiques comme décrit dans ce manuel.

Si vous ne procédez pas aux inspections indiquées, vous risquez divers problèmes avec le moteur, des pièces endommagées et de graves accidents.

1.10.6 Rodage du moteur

Pour roder les nouveaux moteurs ou les moteurs remis en état, faites fonctionner le moteur à une vitesse inférieure à la vitesse spécifiée et à un régime plus léger pendant les 50 premières heures de fonctionnement.

Le fonctionnement d'un moteur nouveau ou remis en état dans des conditions difficiles pendant la période de rodage réduit sa durée de vie.

1.10.7 Faites chauffer le moteur avant utilisation

Après avoir allumé le moteur, faites-le tourner au ralenti pendant 5 à 10 minutes pour le réchauffer. Mettez-le en service lorsque cette étape est terminée. Le réchauffement du moteur permet de faire circuler le lubrifiant dans tout le moteur. Ainsi, toutes les pièces sont bien lubrifiées avant d'être soumises à un régime lourd.

Le réchauffement du moteur préalable à son fonctionnement permet de bien le lubrifier, prolonge sa durée de vie et un fonctionnement économique.

Ne prolongez pas trop longtemps la période de réchauffement du moteur. Cela génère de la calamine dans les cylindres et cause donc une combustion incomplète.

1.10.8 Ne faites jamais fonctionner le moteur en surrégime

Si le moteur semble être en surrégime (par exemple les gaz d'échappement sont noirs), réduisez immédiatement le régime pour faire fonctionner le moteur à un régime et à une puissance appropriées. Un fonctionnement en surrégime entraîne non seulement une surconsommation de carburant, mais également un excès de calamine dans le moteur. La calamine entraîne divers problèmes et réduit la durée de vie du moteur.

1.10.9 Faites refroidir le moteur avant de l'arrêter

Avant de couper le moteur, faites le tourner au ralenti pendant 5 à 6 mn pour qu'il refroidisse.

Si vous coupez le moteur immédiatement après un fonctionnement à régime élevé, le réchauffement des pièces du moteur réduit la durée de vie du moteur.

Lors du refroidissement du moteur, vérifiez que ce dernier ne présente rien d'anormal.

1.10.10 Protégez le moteur contre toute pénétration d'eau

Assurez-vous que de l'eau (par ex. de pluie) ne puisse pénétrer par les entrées d'air ou les bouches de sortie.

Ne lavez pas le moteur lorsqu'il fonctionne. Le moteur peut aspirer du liquide de lavage (eau).

Si vous faites démarrer le moteur alors que de l'eau se trouve dans les chambres de combustion, vous risquez d'endommager l'intérieur du moteur et de causer de graves accidents.

1.10.11 Nettoyez correctement le filtre à air et le dépoussiéreur primaire

Entretenez le moteur avec de l'air sous pression ou en utilisant un dépoussiéreur primaire conformément aux instructions suivantes.

- Ne procédez pas à l'entretien du filtre à air ou du dépoussiéreur primaire lorsque le moteur fonctionne. Le turbocompresseur peut aspirer des particules étrangères qui risquent d'entraîner de graves accidents.
- Retirez le filtre à air / dépoussiéreur primaire lentement pour éviter que des particules étrangères accumulées n'en tombe. Dès que vous avez retiré le filtre à air ou le dépoussiéreur primaire, couvrez immédiatement l'ouverture (orifice d'admission du filtre à air, orifice dans le corps du dépoussiéreur primaire) avec une bâche ou tout moyen similaire évitant la pénétration de matières étrangères dans le moteur.
- Nettoyez régulièrement le dépoussiéreur primaire Toute obstruction du dépoussiéreur primaire peut entraîner une alimentation insuffisante en air et une augmentation de la température des gaz d'échappement.
- Si le moteur est doté d'un indicateur de poussière, procédez à l'entretien lorsque le signal de risque d'engorgement apparaît.

1.10.12 Utilisez les outils les mieux adaptés à chaque tâche

Souvenez-vous de choisir les outils les mieux adaptés à chaque tâche et de les utiliser correctement. Renouvelez tout outil endommagé.

1.10.13 Évitez une utilisation prolongée du démarreur

N'utilisez pas le démarreur pendant plus de 10 secondes d'affilée. Si le moteur ne démarre pas, attendez au moins 1 mn avant de le démarrer à nouveau.

Une utilisation continue du démarreur vide la batterie et grippe le démarreur.

1.10.14 Ne coupez pas la batterie pendant le fonctionnement

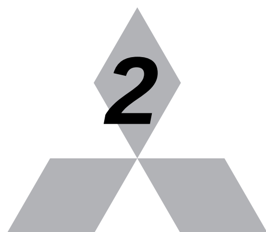
Ne coupez pas la batterie pendant le fonctionnement.

Si la batterie est coupée (commutateur sur OFF) alors que le moteur fonctionne, non seulement divers compteurs ne fonctionneront pas, mais la diode et le transistor de l'alternateur seront endommagés.

1.10.15 Précautions à prendre pour le transport du moteur

Si vous voulez transporter le moteur par la route, considérez son poids, sa largeur et sa hauteur pour un transport en toute sécurité.

Ayez soin de respecter le code de la route ainsi que tout autre loi ou règlement relative au transport routier.

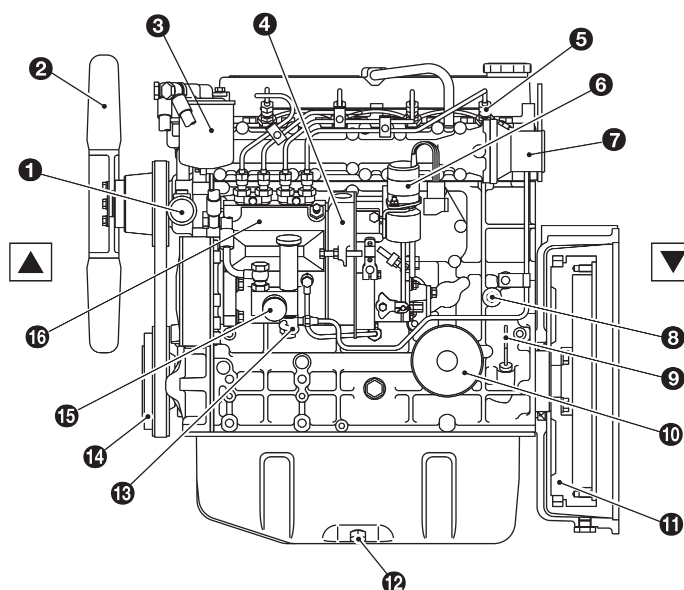


2 Nom des pièces

2.1 Diagrammes externes du moteur

Le diagramme externe est pour le type de moteur standard. La présence et l’apparence de l’équipement diffère d’un type de moteur à l’autre.

2.1.1 Pompe d’injection en ligne S4S vue de gauche

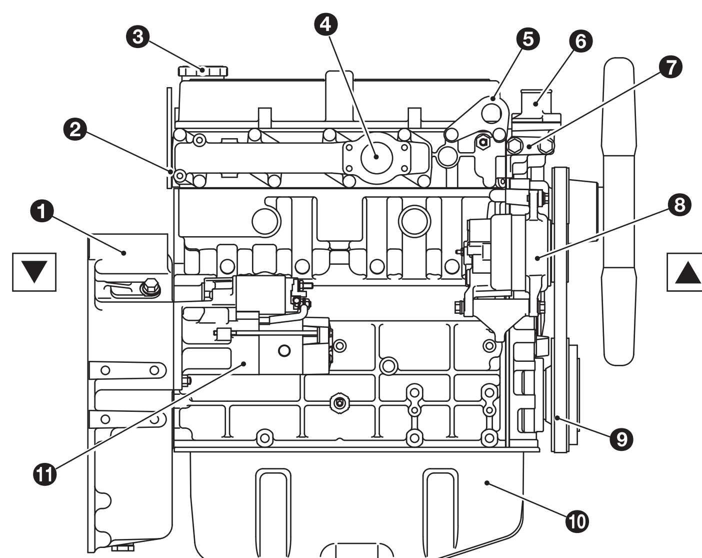


▲ Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Ventilateur
❸ Filtre à carburant
❹ Régulateur
❺ Injecteur de carburant
❻ Solénoïde d’arrêt
❼ Admission d’air
❽ Bouchon de purge du liquide de refroidissement

▼ Arrière
❾ Jauge d’huile
❿ Filtre à huile
⓫ Volant
⓬ Bouchon de vidange d’huile
⓭ Arrivée de carburant
⓮ Poulie de vilebrequin
⓯ Pompe d’alimentation en carburant
⓰ Pompe d’injection

Illustration 2-1 Vue de gauche du moteur

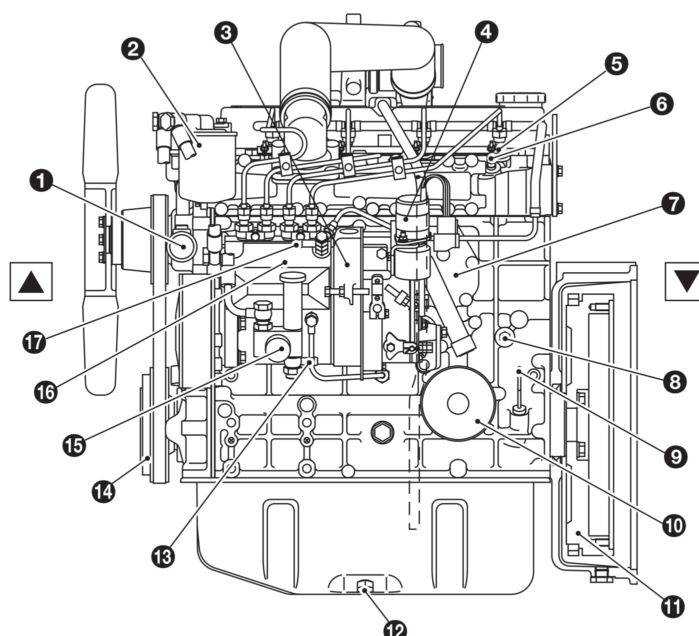
2.1.2 Pompe d'injection en ligne S4S vue de droite



▼	Arrière	▲	Avant
❶	Logement volant	❼	Boîtier du thermostat
❷	Oeillet de suspension arrière	❽	Alternateur
❸	Orifice de remplissage d'huile	❾	Courroie
❹	Orifice d'échappement	❿	Carter d'huile
❺	Oeillet de suspension avant	⓫	Démarreur
❻	Orifice de sortie liquide de refroidissement		

Illustration 2-2 Vue de la droite du moteur

2.1.3 Pompe d'injection en ligne S4S-DT vue de gauche

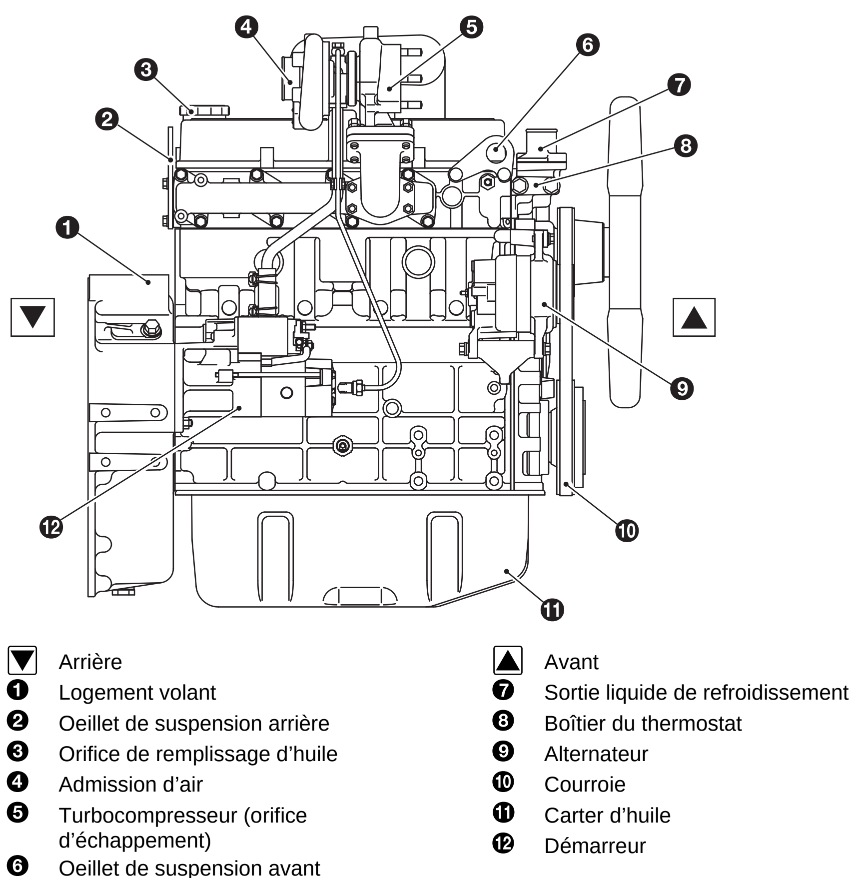


 Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Filtre à carburant
❸ Régulateur
❹ Solénoïde d'arrêt
❺ Injecteur de carburant
❻ Bougie de départ
❼ Refroidisseur d'huile
❽ Bouchon de purge du liquide de refroidissement

 Arrière
❾ Jauge d'huile
❿ Filtre à huile
⓫ Volant
⓬ Bouchon de vidange d'huile
⓭ Arrivée de carburant
⓮ Poulie de vilebrequin
⓯ Pompe d'alimentation en carburant
⓰ Pompe d'injection
⓱ Passage de retour de carburant

Illustration 2-3 Vue de gauche du moteur

2.1.4 Pompe d’injection en ligne S4S-DT vue de droite

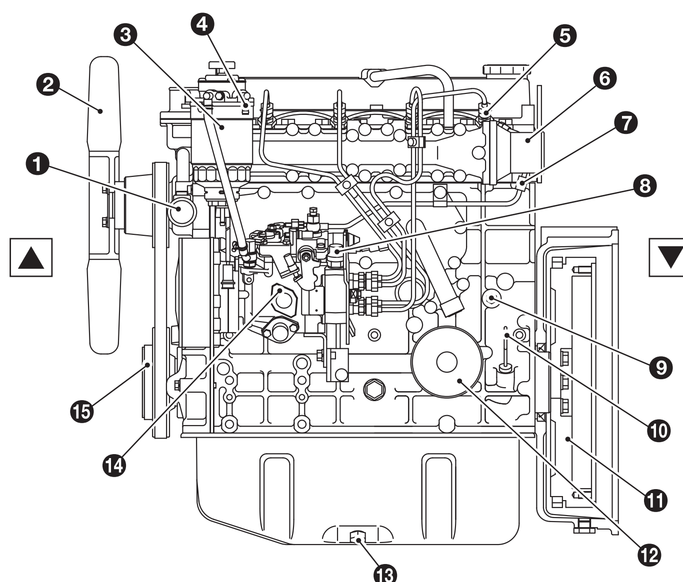


▼ Arrière
1. Logement volant
2. Oeillet de suspension arrière
3. Orifice de remplissage d’huile
4. Admission d’air
5. Turbocompresseur (orifice d’échappement)
6. Oeillet de suspension avant

▲ Avant
7. Sortie liquide de refroidissement
8. Boîtier du thermostat
9. Alternateur
10. Courroie
11. Carter d’huile
12. Démarreur

Illustration 2-4 Vue de la droite du moteur

2.1.5 Pompe d’injection distributrice S4S vue de gauche

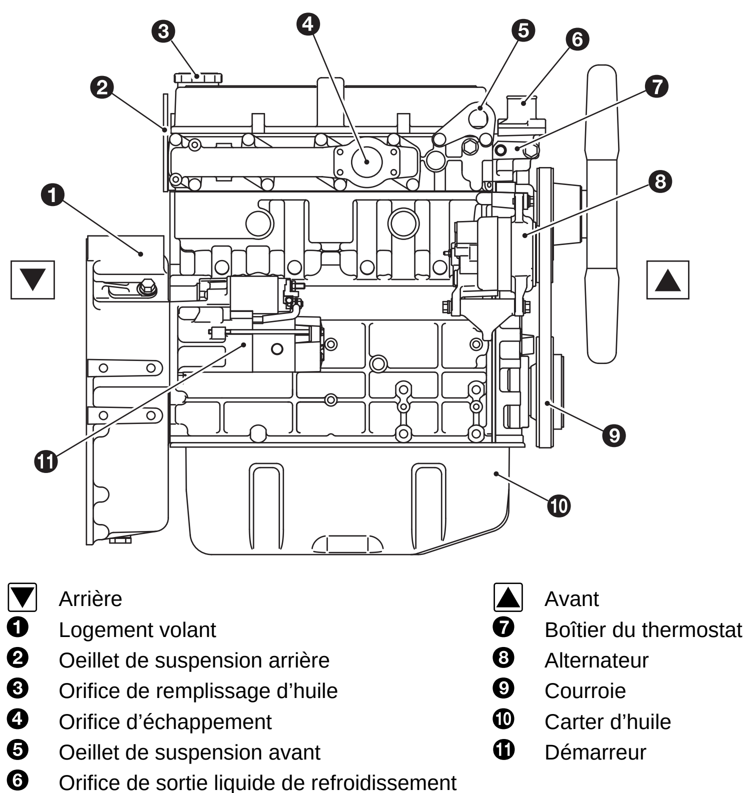


 Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Ventilateur
❸ Filtre à carburant
❹ Arrivée de carburant
❺ Injecteur de carburant
❻ Arrivée d’air
❼ Passage de retour de carburant
❽ Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)

 Arrière
❾ Bouchon de purge du liquide de refroidissement
❿ Jauge d’huile
⓫ Volant
⓬ Filtre à huile
⓭ Bouchon de vidange d’huile
⓮ Pompe d’injection
⓯ Poulie de vilebrequin

Illustration 2-5 Vue de gauche du moteur

2.1.6 Pompe d'injection distributrice S4S vue de droite

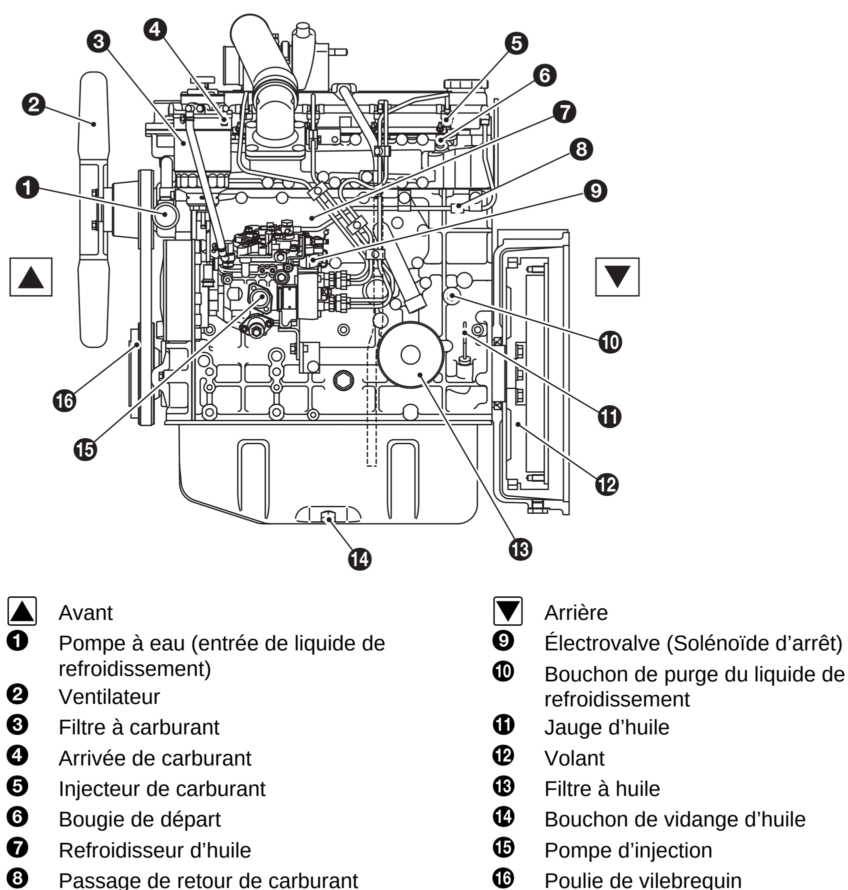


▼ Arrière
❶ Logement volant
❷ Oeillet de suspension arrière
❸ Orifice de remplissage d'huile
❹ Orifice d'échappement
❺ Oeillet de suspension avant
❻ Orifice de sortie liquide de refroidissement

▲ Avant
❼ Boîtier du thermostat
❽ Alternateur
❾ Courroie
❿ Carter d'huile
⓫ Démarreur

Illustration 2-6 Vue de la droite du moteur

2.1.7 Pompe d'injection distributrice S4S-DT vue de gauche

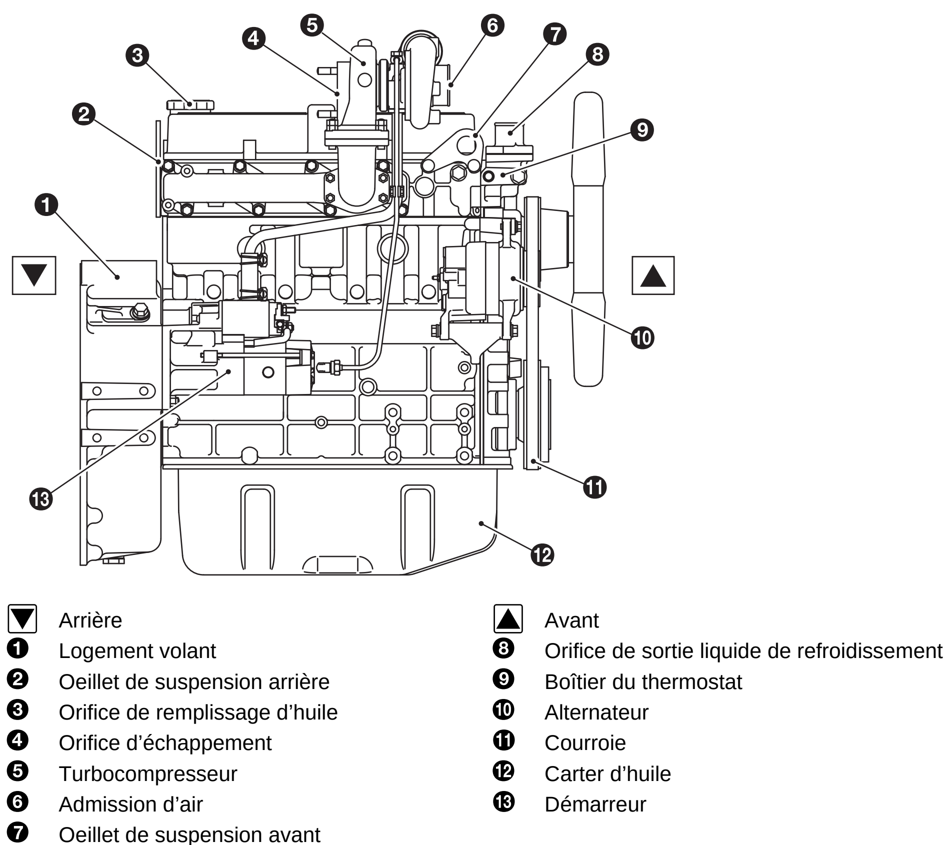


▲ Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Ventilateur
❸ Filtre à carburant
❹ Arrivée de carburant
❺ Injecteur de carburant
❻ Bougie de départ
❼ Refroidisseur d'huile
❽ Passage de retour de carburant

▼ Arrière
❾ Électrovalve (Solénoïde d'arrêt)
❿ Bouchon de purge du liquide de refroidissement
⓫ Jauge d'huile
⓬ Volant
⓭ Filtre à huile
⓮ Bouchon de vidange d'huile
⓯ Pompe d'injection
⓰ Poulie de vilebrequin

Illustration 2-7 Vue de gauche du moteur

2.1.8 Pompe d’injection distributrice S4S-DT vue de droite

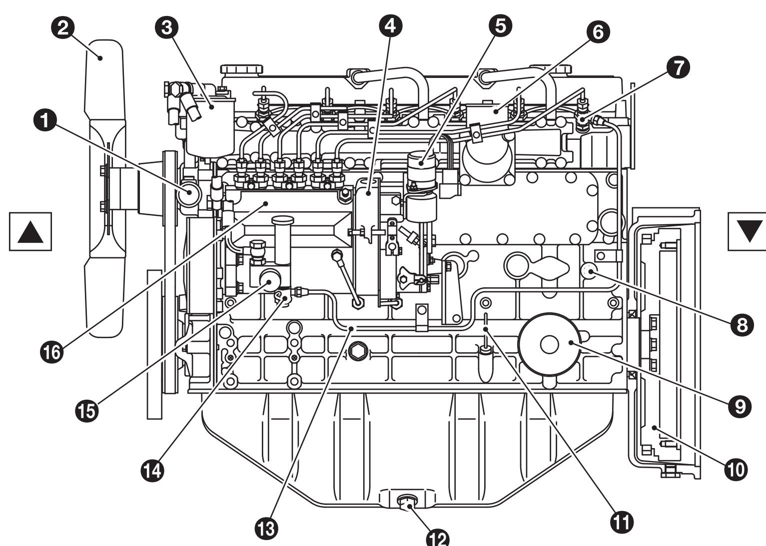


▼ Arrière
❶ Logement volant
❷ Oeillet de suspension arrière
❸ Orifice de remplissage d’huile
❹ Orifice d’échappement
❺ Turbocompresseur
❻ Admission d’air
❼ Oeillet de suspension avant

▲ Avant
❽ Orifice de sortie liquide de refroidissement
❾ Boîtier du thermostat
❿ Alternateur
⓫ Courroie
⓬ Carter d’huile
⓭ Démarreur

Illustration 2-8 Vue de la droite du moteur

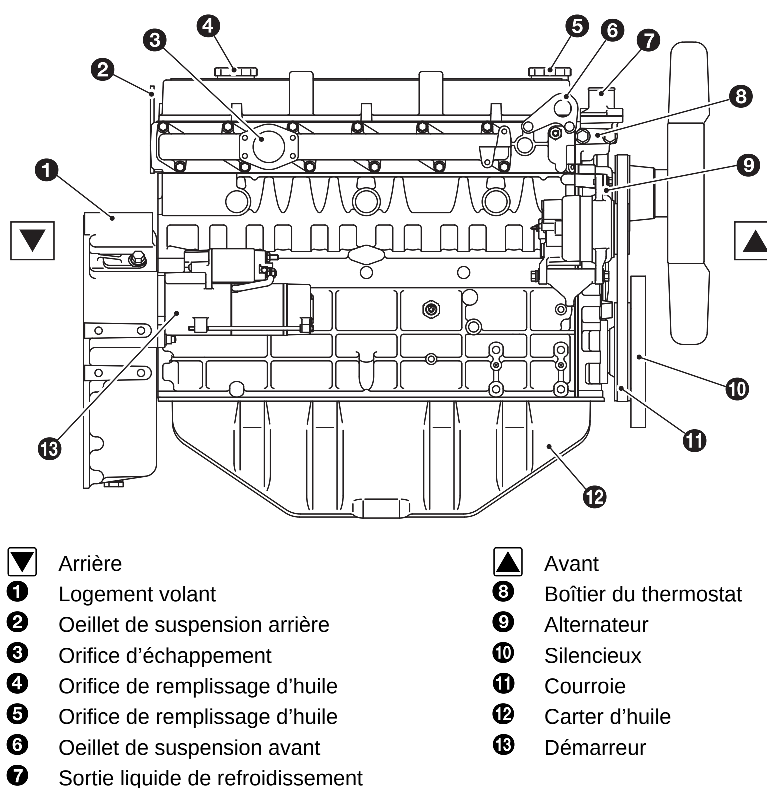
2.1.9 Pompe d'injection en ligne S6S vue de gauche



▲	Avant	▼	Arrière
❶	Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)	❾	Filtre à huile
❷	Ventilateur	❿	Volant
❸	Filtre à carburant	⓫	Jauge d'huile
❹	Régulateur	⓬	Bouchon de vidange d'huile
❺	Solénoïde d'arrêt	⓭	Passage de retour de carburant
❻	Admission d'air	⓮	Arrivée de carburant
❼	Buse d'injection de carburant	⓯	Pompe d'alimentation en carburant
❽	Bouchon de purge du liquide de refroidissement	⓰	Pompe d'injection

Illustration 2-9 Vue de gauche du moteur

2.1.10 Pompe d'injection en ligne S6S vue de droite

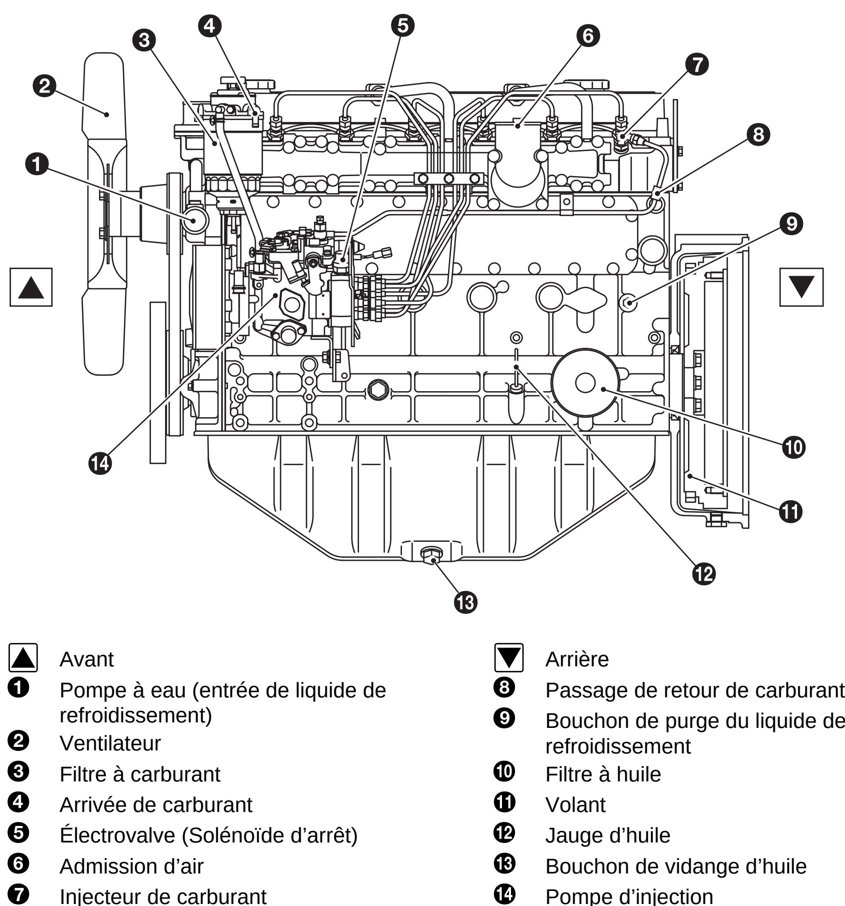


▼ Arrière
1 Logement volant
2 Oeillet de suspension arrière
3 Orifice d'échappement
4 Orifice de remplissage d'huile
5 Orifice de remplissage d'huile
6 Oeillet de suspension avant
7 Sortie liquide de refroidissement

▲ Avant
8 Boîtier du thermostat
9 Alternateur
10 Silencieux
11 Courroie
12 Carter d'huile
13 Démarreur

Illustration 2-10 Vue de la droite du moteur

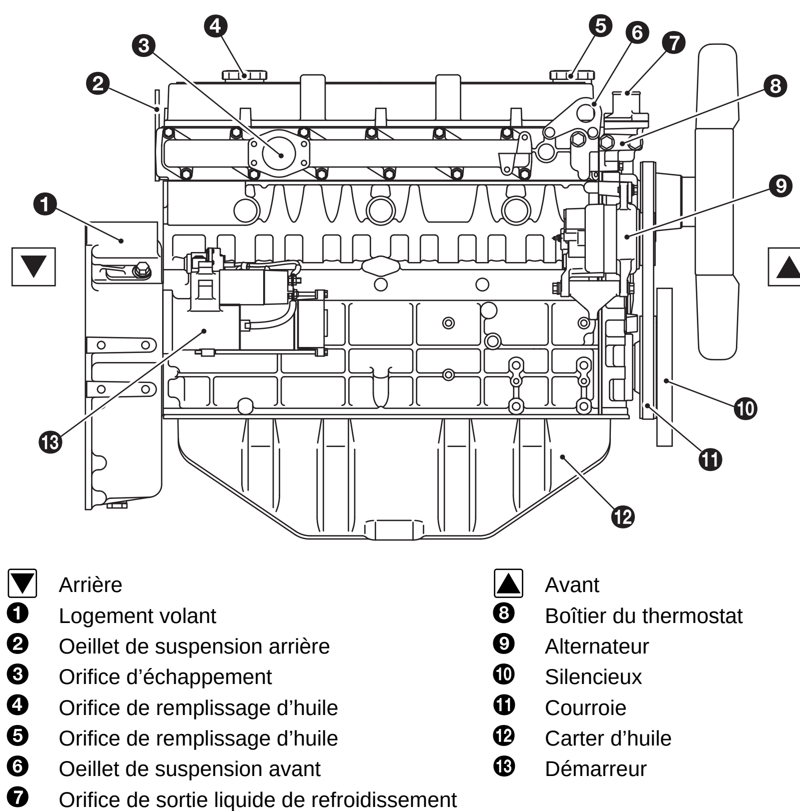
2.1.11 Pompe d’injection distributrice S6S vue de gauche



▲	Avant	▼	Arrière
❶	Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)	❽	Passage de retour de carburant
❷	Ventilateur	❾	Bouchon de purge du liquide de refroidissement
❸	Filtre à carburant	❿	Filtre à huile
❹	Arrivée de carburant	⓫	Volant
❺	Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)	⓬	Jauge d’huile
❻	Admission d’air	⓭	Bouchon de vidange d’huile
❼	Injecteur de carburant	⓮	Pompe d’injection

Illustration 2-11 Vue de gauche du moteur

2.1.12 Pompe d'injection distributrice S6S vue de droite



▼	Arrière	▲	Avant
❶	Logement volant	❽	Boîtier du thermostat
❷	Oeillet de suspension arrière	❾	Alternateur
❸	Orifice d'échappement	❿	Silencieux
❹	Orifice de remplissage d'huile	⓫	Courroie
❺	Orifice de remplissage d'huile	⓬	Carter d'huile
❻	Oeillet de suspension avant	⓭	Démarreur
❼	Orifice de sortie liquide de refroidissement		

Illustration 2-12 Vue de la droite du moteur

2.1.13 Pompe d’injection distributrice S6S-T vue de gauche

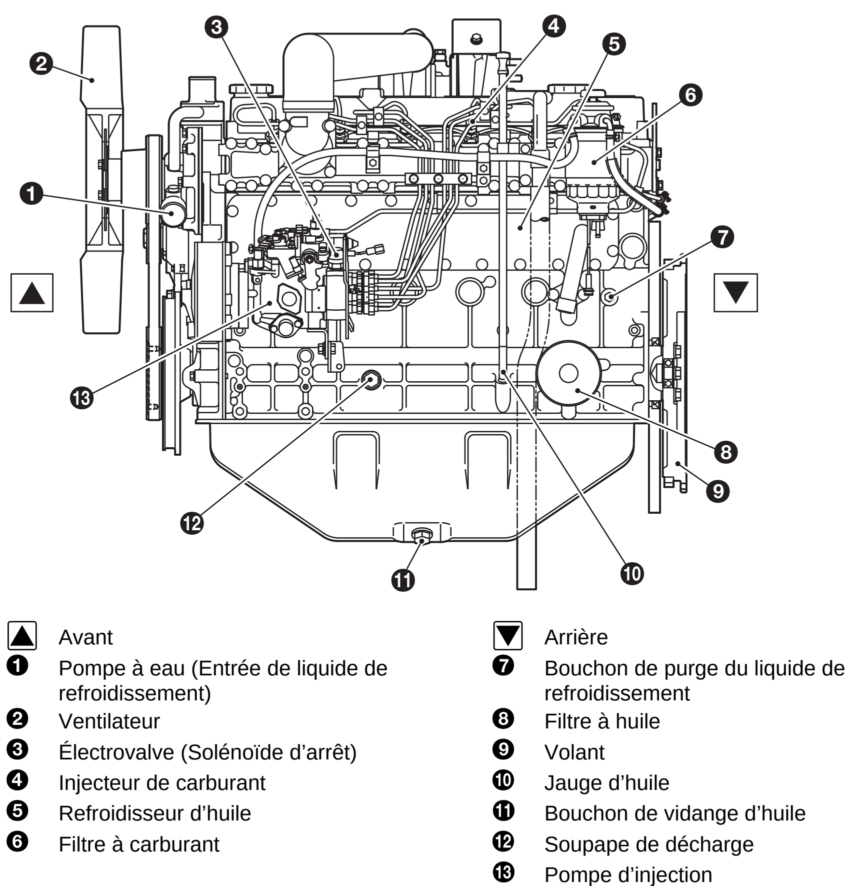
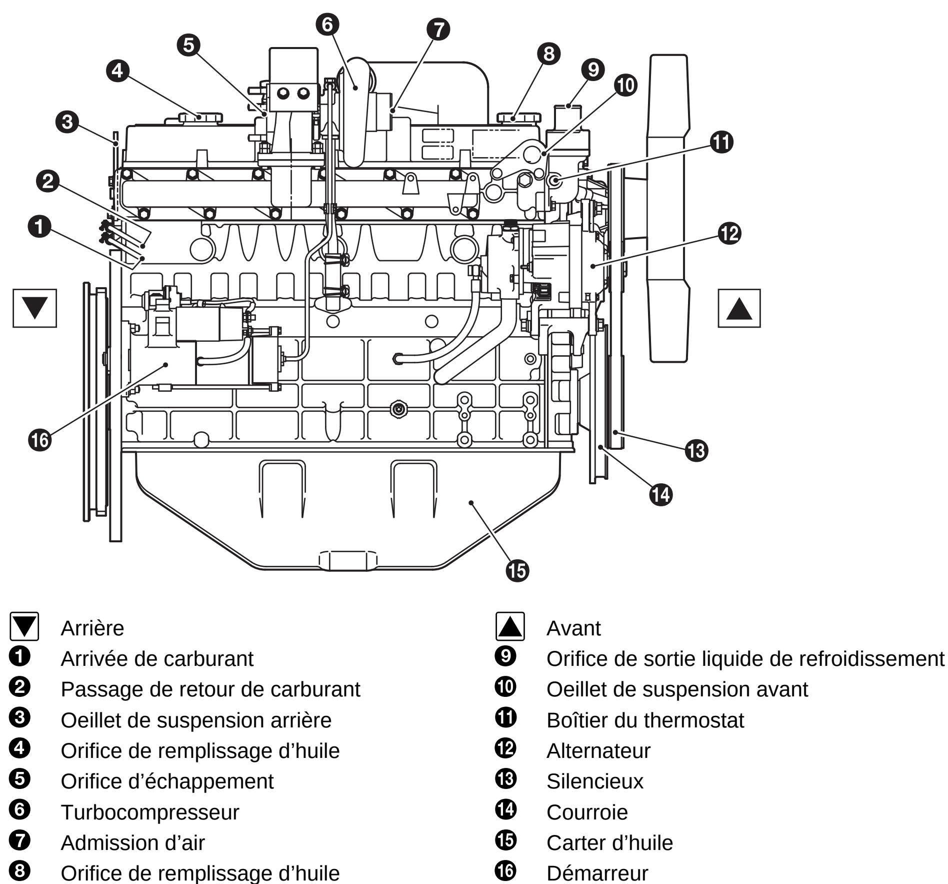


Illustration 2-13 Vue de gauche du moteur

2.1.14 Pompe d'injection distributrice S6S-T vue de droite



▼	Arrière	▲	Avant
❶	Arrivée de carburant	❾	Orifice de sortie liquide de refroidissement
❷	Passage de retour de carburant	❿	Oeillet de suspension avant
❸	Oeillet de suspension arrière	⓫	Boîtier du thermostat
❹	Orifice de remplissage d'huile	⓬	Alternateur
❺	Orifice d'échappement	⓭	Silencieux
❻	Turbocompresseur	⓮	Courroie
❼	Admission d'air	⓯	Carter d'huile
❽	Orifice de remplissage d'huile	⓰	Démarreur

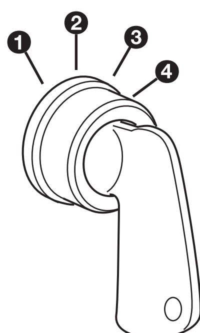
Illustration 2-14 Vue de la droite du moteur

2.2 Équipement et instruments

La présence et l'apparence de l'équipement diffère d'un type de moteur à l'autre.

2.2.1 Interrupteur de démarreur

L'interrupteur de démarreur est utilisé pour faire démarrer le moteur.



❶	CHAUFFAGE	❸	MARCHE
❷	ARRÊT	❹	DÉMARRAGE

Illustration 2-15 Interrupteur de démarreur

CHAUFFAGE Lorsque la clé se trouve dans cette position, les bougies de départ chauffent et facilitent le démarrage d'un moteur froid.

ARRÊT Lorsque la clé se trouve dans cette position, l'alimentation électrique du circuit électrique est coupée. Il est possible de retirer et d'introduire la clé dans cette position. Pour arrêter le moteur, mettez la clé dans cette position.

MARCHE Lorsque la clé est dans cette position, les circuits électriques sont sous tension. Mettez la clé dans cette position après avoir démarré le moteur.

DÉMARRAGE Lorsque la clé est dans cette position, le démarreur lance le moteur et ce dernier se met en marche. Lorsque vous lâchez la clé, elle revient automatiquement en position "MARCHE".

2.2.2 Indicateur de préchauffage

L'indicateur de préchauffage montre l'état des bougies de départ.

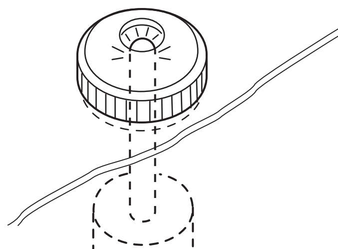
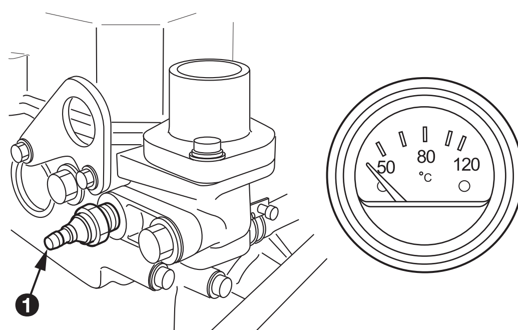


Illustration 2-16 Indicateur de préchauffage

Dès que les bougies de départ sont chauffées, l'indicateur de préchauffage passe au rouge.

2.2.3 Thermomètre de l'eau et capteur thermique

La température du liquide de refroidissement du moteur est détectée par le capteur thermique et affichée sur le thermomètre de l'eau.



❶ Capteur thermique

Illustration 2-17 Thermomètre de l'eau et capteur thermique

Lorsque le thermomètre de l'eau indique 95 °C [203 °F], faites tourner le moteur en petite vitesse jusqu'à ce que la température redevienne normale. Dès que la température de l'eau s'est normalisée, procédez aux opérations de refroidissement pendant 5 ou 6 minutes, puis inspectez le système de refroidissement.

2.2.4 Ampèremètre

Il indique l'état de chargement de la batterie lorsque le moteur tourne.

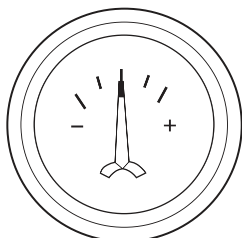


Illustration 2-18 Ampèremètre

Lorsque la batterie est chargée, l'aiguille passe du côté positif (+).
Lorsque la batterie est déchargée, l'aiguille passe du côté négatif (+).

2.2.5 Horomètre

Il indique la durée de fonctionnement du moteur.

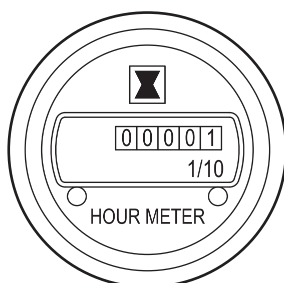


Illustration 2-19 Horomètre

Lorsque vous effectuez les opérations d'inspection et de maintenance régulières, vérifiez l'intervalle de temps avec cet horomètre.

2.2.6 Solénoïde d'arrêt

Le solénoïde d'arrêt se charge de l'arrêt normal du fonctionnement du moteur.

Le solénoïde d'arrêt déplace la crémaillère de la pompe d'injection de carburant afin de couper l'alimentation en carburant et ainsi d'arrêter le moteur.

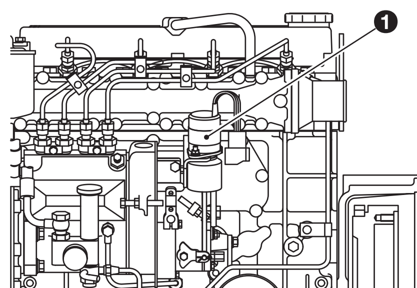
Il y deux types de solénoïdes d'arrêt.

Type "RUN OFF" (ETS: Energized To Stop)

N'est pas activé lorsque le moteur fonctionne. Activé par un signal d'arrêt pour arrêter le moteur.

Type " RUN ON" (ETR: Energized To Run)

Est activé lorsque le moteur fonctionne et se désactive pour couper le moteur.



❶ Solénoïde d’arrêt (ETR)

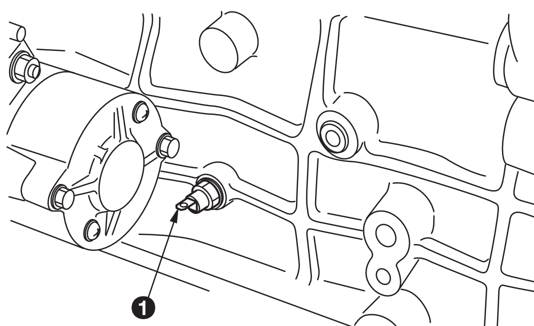
Illustration 2-20 Solénoïde d’arrêt

2.3 Dispositifs de protection du moteur

Le dispositif de protection du moteur évite tout problème au moteur en activant une alarme lorsqu’une situation anormale se produit. Arrêtez le moteur si le dispositif de protection du moteur s’est enclenché, recherchez la cause de la situation anormale et résolvez-la. Contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. si vous n’arrivez pas à identifier la cause du disfonctionnement. Les dispositifs de protection, leur type (valeur programmée) ou leurs formes varient selon les caractéristiques.

2.3.1 Manocontacteur de pression d’huile du moteur

Le manocontacteur de pression d’huile du moteur active le système d’alarme ou arrête le moteur soudainement lorsque la pression de l’huile pour moteur devient anormalement élevée.

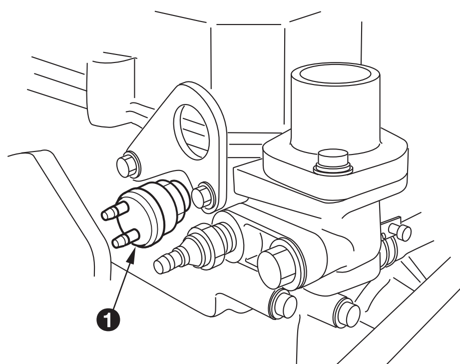


❶ Manocontacteur de pression d’huile du moteur

Illustration 2-21 Manocontacteur de pression d’huile du moteur

2.3.2 Thermocontact

Le manocontacteur de pression d'huile du moteur enclenche une alarme lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur devient élevée et atteint la température indiquée.

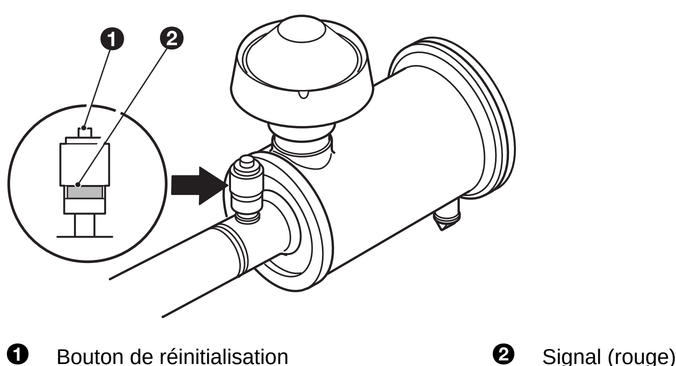


❶ Thermocontact

Illustration 2-22 Thermocontact

2.3.3 Indicateur de filtre à air

L'alarme de l'indicateur de filtre à air s'allume en rouge lorsque le filtre à air se bouche et lorsque la différence de pression entre l'entrée et la sortie d'air dans le filtre atteint une valeur spécifique. Le signal est une simple indication et ne génère pas d'alarme. Il est donc nécessaire de procéder à une inspection visuelle périodique. Appuyez sur le bouton de remise en marche sur le haut de l'indicateur du filtre à air et débloquez le signal après avoir nettoyé le filtre à air ou l'avoir remplacé par un nouveau.



❶ Bouton de réinitialisation ❷ Signal (rouge)

Illustration 2-23 Indicateur de filtre à air



3 Fonctionnement

3.1 Préparations au fonctionnement

⚠ Si un moteur présente un fonctionnement anormal, arrêtez-le et corrigez le problème ou contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Avant de démarrer le moteur, procédez toujours à l'inspection suivante.

3.1.1 Extérieur du moteur - Inspection

⚠ Assurez-vous de conserver tout matériau inflammable à distance du moteur et particulièrement des parties chaudes de ce dernier telles que les tubulures d'échappement, ou la batterie. Assurez-vous de l'absence de fuites de carburant ou d'huile. Nettoyez la partie supérieure de la batterie. Des matériaux inflammables à proximité de parties chaudes du moteur peuvent causer un incendie. Assurez-vous de remédier à toute anomalie constatée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Inspectez le moteur de l'extérieur comme décrit ci-dessous.

1. Assurez-vous qu'aucun matériau inflammable ne se trouve à proximité du moteur ou de la batterie. Vérifiez également que le moteur et la batterie sont propres. Éliminez tout matériau inflammable ou poussière que vous trouverez à proximité du moteur ou de la batterie.
2. Vérifiez que les fils électriques des composants électriques et notamment du démarreur et de l'alternateur sont bien branchés.
3. Vérifiez l'ensemble du moteur pour détecter tout fuite de carburant, huile pour moteur ou liquide de refroidissement. Réparez toute fuite détectée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. le plus proche.

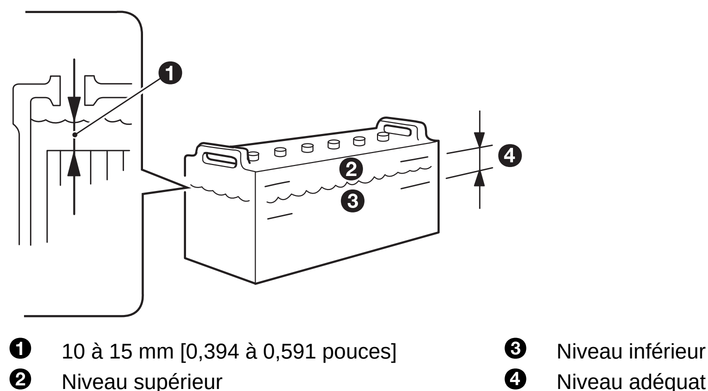
4. Assurez-vous que les valves, robinets, bouchons sont ouverts ou fermés (serrés) correctement :
   - Robinet d'alimentation en carburant : Ouvert
   - Robinet de purge du liquide de refroidissement (bouchon) : Fermé (serré)
   - Robinet de purge d'huile : Fermé

3.1.2 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si de l'électrolyte se renverse sur votre peau ou vos vêtements, rincez-le immédiatement à grande eau. Si de l'électrolyte pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez ensuite un médecin.
Évitez toute flamme nue ou autre source potentielle d'incendie à proximité de la batterie. Lorsque vous intervenez sur la batterie, faites attention aux étincelles causées par des courts-circuits accidentels. Pour d'autres précautions à prendre lors de la manipulation de la batterie, reportez-vous à la section "Entretien de la batterie" à la page 29.

L'électrolyte dans la batterie s'évapore au fil de l'utilisation et son niveau baisse graduellement. Le niveau adéquat d'électrolyte se trouve entre les lignes LOWER LEVEL (niveau inférieur) et UPPER LEVEL (niveau supérieur).

Pour ce qui est des batteries sans lignes de niveau, le niveau d'électrolyte adéquat se trouve entre 10 et 15 mm [0,394 à 0,591 pouces] au-dessus des plaques.



1. 10 à 15 mm [0,394 à 0,591 pouces]
2. Niveau supérieur
3. Niveau inférieur
4. Niveau adéquat

Illustration 3-1 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si le niveau d'électrolyte est trop bas, enlevez le bouchon et ajoutez de l'eau distillée jusqu'au niveau requis.

Versez l'eau distillée doucement.

3.1.3 Niveau de carburant et d’huile - Vérification

⚠ Lors de travaux impliquant du carburant, assurez-vous qu’il n’y a aucune flamme nue, aucune chauffage ni aucune autre source potentielle d’incendie à proximité.
Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s’enflammer et causer un incendie.

⚠ Laissez le filtre en place lorsque vous remplissez le réservoir de carburant.
Consultez le chapitre “Carburant” à la page 65 pour savoir quel carburant utiliser.

Assurez-vous que le réservoir de carburant est plein.

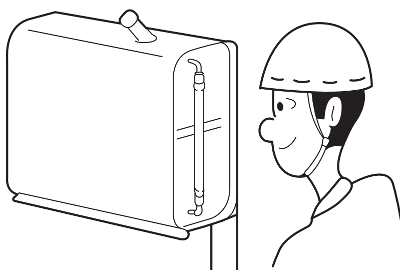


Illustration 3-2 Niveau de carburant et d’huile - Vérification

Si le niveau est trop faible, remplissez le réservoir jusqu’au niveau indiqué par "FULL" (plein).

3.1.4 Niveau d’huile du moteur - Vérification

⚠ Consultez le chapitre “Huile pour moteur” à la page 69 pour savoir quelle huile utiliser.

1. Sortez la jauge d’huile et nettoyez-la avec un chiffon.

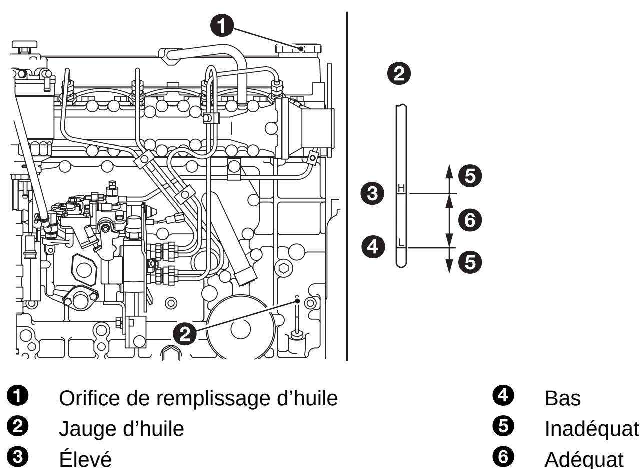
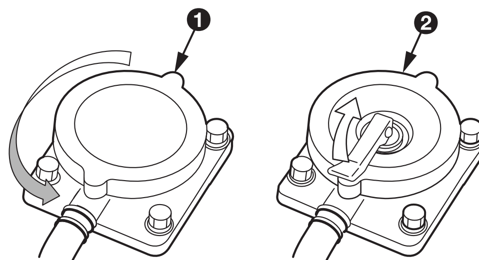


Illustration 3-3 Orifice de remplissage et jauge d’huile

2. Introduisez la jauge d’huile entièrement dans son guide puis retirez-la à nouveau.
3. Un niveau d’huile adéquat se trouve entre les marques haut et bas sur la jauge d’huile. Si le niveau est bas, ajoutez de l’huile du type indiqué.
4. N’oubliez pas de remettre en place le bouchon après le remplissage.
5. Assurez-vous que le carter d’huile et d’autres zones ne présentent pas de fuites d’huile.

3.1.5 Niveau liquide de refroidissement - Vérification

⚠ Enlevez le bouchon du radiateur uniquement lorsque le moteur a refroidi pour atteindre la température ambiante. Munissez-vous d’un chiffon et dévissez le bouchon d’un demi-tour ou soulevez le levier en position verticale pour laisser s’échapper toute pression interne. N’ouvrez jamais le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du produit de refroidissement brûlant peut s’échapper et vous risquez de vous brûler.



❶ Faites tourner le bouchon d’environ un demi-tour

❷ Soulevez le levier en position verticale

Illustration 3-4 Bouchon de remplissage du radiateur

1. Dévissez le bouchon du radiateur et vérifiez le niveau de liquide de refroidissement.

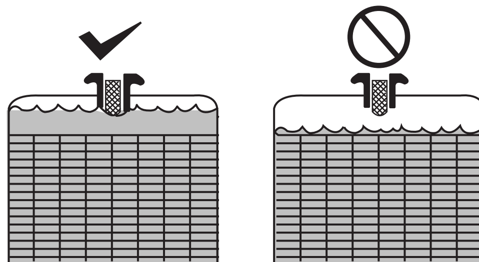


Illustration 3-5 Niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur

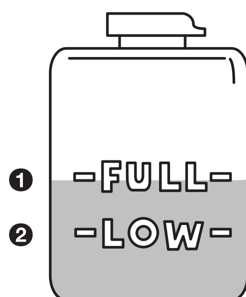
2. Si le niveau du liquide de refroidissement est bas, ajoutez-en jusqu’au niveau indiqué.

⚠ Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration.

Déterminez les quantités de liquide de refroidissement longue durée sur la base de la capacité de refroidissement et du tableau de concentration du liquide de refroidissement.

Pour le liquide de refroidissement, voir le chapitre “Liquide de refroidissement” à la page 75. Pour la capacité du liquide de refroidissement, voir le chapitre “Caractéristiques principales” à la page 127.

3. Si le moteur est équipé d’un moteur de secours, remplissez-le aussi avec du liquide de refroidissement jusqu’au niveau indiqué par la ligne [FULL].



❶ PLEIN ❷ BAS

Illustration 3-6 Niveau du liquide de refroidissement dans le réservoir de secours

3.2 Démarrage

La méthode de démarrage change selon l’usage et les spécifications. Démarrez le moteur conformément à la procédure indiquée.

⚠ Avant de lancer le moteur, assurez-vous que personne ne se trouve à proximité du moteur et qu’aucun outil n’a été oublié à l’intérieur du moteur ni sur ce dernier. D’une voix forte, avertissez toute personne environnante que vous vous apprêtez à démarrer le moteur.

⚠ Démarrez le moteur à vide. (Dégagez l’embrayage si présent.) Une utilisation continue du démarreur vide la batterie et grippe le démarreur. N’utilisez pas le démarreur pendant plus de 10 secondes d’affilée. Si le moteur ne démarre pas, attendez plus d’1 mn avant de le démarrer à nouveau.

3.3 Réchauffement du moteur

⚠ Ne vous approchez pas des pièces en rotation lorsque le moteur fonctionne. Vous risquez de vous faire happer et de vous blesser gravement.

Après avoir démarré le moteur, faites-le fonctionner à vide et à faible vitesse pendant environ 5 à 10 mn pour le faire chauffer.

3.3.1 Vérification de la pression de l’huile pour moteur

Pendant la procédure de réchauffement, vérifiez si la pression de l’huile se trouve dans la fourchette standard (0.15 MPa {1.5 kgf/cm^2} [21 psi] ou plus).

Assurez-vous également que le manomètre à huile fonctionne correctement.

Le manomètre à huile peut indiquer une valeur supérieure à la valeur normale immédiatement après le démarrage du moteur du fait de la faible température de l’huile. La pression diminue graduellement pour atteindre un niveau normal alors que la température de l’huile augmente.

3.3.2 Inspection externe pendant le réchauffement

Inspectez l’extérieur du moteur pour détecter toute fuite de carburant, d’huile pour moteur ou de liquide de refroidissement ainsi que toute fuite éventuelle de gaz d’échappement des joints.

3.4 Fonctionnement

3.4.1 Précautions lors du fonctionnement

⚠ Ne vous approchez pas des pièces en rotation lorsque le moteur fonctionne. Vous risquez de vous faire happer et de vous blesser gravement.

Abstenez-vous de toucher des pièces chaudes telles que les tuyaux d’échappement pendant le fonctionnement du moteur ou immédiatement après son arrêt. Un moteur chaud peut causer des brûlures.

⚠ Le local du moteur doit toujours être correctement ventilé. Un manque d’air dans le local peut faire monter la température ambiante et affecter les performances du moteur.
Pendant les 50 premières heures, faites fonctionner le moteur à bas régime afin de le roder. Faire forcer un moteur ou le faire fonctionner dans des conditions difficiles pendant la période de rodage peut réduire sa durée de vie.
Abstenez-vous de mettre le contacteur de batterie en position "ARRÊT" lorsque le moteur fonctionne. Le fait de mettre le contacteur de batterie en position OFF alors que le moteur fonctionne arrête non seulement le fonctionnement des instruments, mais peut également détériorer la diode de

l'alternateur et le régulateur.
Ne mettez jamais la clé en position "DÉMARRAGE" pendant le fonctionnement. Le démarreur peut être endommagé.
Faites fonctionner le moteur 1h au maximum, lorsqu'il tourne à un maximum de 30 % de son régime indiqué. Cela génère de la calamine dans les cylindres et cause donc une combustion incomplète. Afin d'éviter l'accumulation de calamine, faites fonctionner le moteur à au moins 30 % de son régime indiqué pendant 5 minutes consécutivement à un fonctionnement ininterrompu.

3.4.2 Inspection pendant le fonctionnement

Examinez consciencieusement l'extérieur du moteur, assurez-vous que les raccords des tuyaux ne présentent aucune fuite.

Prêtez attention à tous bruits anormaux du moteur tels que des cognements.

Vérifiez la couleur des gaz d'échappement à la sortie du silencieux d'échappement.

Assurez-vous que les instruments, notamment les instruments de mesure, fonctionnent correctement et indiquent des valeurs normales.

Tableau 3-1 Valeurs normales à la vitesse nominale

Elément	Standard
Pression huile pour moteur	0,29 à 0,49 MPa {3 à 5 kgf/cm^2} [43 à 71 psi]
Température liquide de refroidissement	70 à 90 °C [158 à 194 °F]

(a) Arrêtez immédiatement le moteur lorsque la pression d'huile passe en-dessous de 0,15 MPa {1,5 kgf/cm^2} [21 psi] en fonctionnement normal, ou en-dessous de 0,05 MPa {0,5 kgf/cm^2} [7 psi] au ralenti. Assurez-vous d'identifier et de résoudre la cause du problème avant de redémarrer le moteur.
(b) Lorsque le thermocontact est activé en fonctionnement normal, faite immédiatement tourner le moteur au ralenti et à petite vitesse jusqu'à ce que sa température redevienne normale. Ensuite, faites fonctionner le moteur pendant encore 5 à 6 minutes pour le laisser refroidir avant de l'arrêter. Assurez-vous d'identifier et de résoudre la cause du problème avant de redémarrer le moteur.

3.5 Arrêt

⚠ Un arrêt soudain du moteur alors qu'il est encore chaud du fait de son fonctionnement à grande vitesse, peut entraîner une surchauffe des pièces et réduire la durée de vie du moteur. Avant d'arrêter le moteur, faites immédiatement tourner le moteur au ralenti et à petite vitesse jusqu'à ce que sa température redevienne normale, sauf en cas d'urgence. Ensuite, faites fonctionner le moteur pendant encore 5 à 6 minutes pour le laisser refroidir avant de l'arrêter et de l'inspecter.

Ne faites jamais accélérer le moteur avant de l'arrêter.

Ne faites pas redémarrer le moteur immédiatement après un arrêt d'urgence. Lorsque vous arrêtez le moteur à cause d'une alarme, assurez-vous d'identifier la cause du problème et de la résoudre avant de remettre le moteur en marche. Inspectez le moteur pour vous assurer qu'il ne présente pas à nouveau d'anomalies après l'avoir remis en marche. Réparez immédiatement toute anomalie constatée sur le moteur.

La méthode d'arrêt du moteur varie selon les spécifications.

Suivez les instructions conformes aux spécifications de votre matériel.

3.5.1 Inspection après un arrêt

Inspectez le moteur pour détecter tout fuite de carburant, d'huile pour moteur ou de liquide de refroidissement. Réparez toute fuite détectée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..

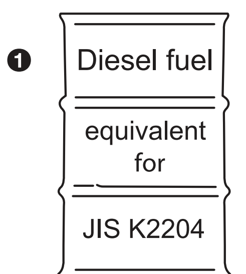


4 Carburant

4.1 Carburant recommandé

⚠ Utilisez uniquement le carburant recommandé dans ce manuel. Ne remplissez pas le réservoir de carburant au-dessus du niveau indiqué car cela entraîne un risque d'incendie.

Utilisez un carburant diesel équivalant à "JIS K 2204".



❶ Carburant diesel équivalent de JIS K2204

Illustration 4-1 Carburant recommandé

Il est nécessaire de choisir un carburant dont le point d'écoulement est adapté à la température ambiante.

4.2 Manutention du carburant

Lorsque vous utilisez du carburant entreposé dans une cuve, laissez-le reposer pendant plus de 24 h pour que l'eau et la poussière se décantent. Ce n'est qu'ensuite que vous utilisez le carburant propre de la partie supérieure.

Remplissez la cuve de carburant ou de service après chaque utilisation.

Cela évite que l'eau se mélange au carburant dans la cuve et permet à la poussière et à l'eau de prendre le temps de se décanter au fond de la cuve.

Avant de faire le plein, nettoyez les zones autour des bouchons puis enlevez les bouchons des bidons et de la cuve. Nettoyez également vos mains et le tuyaux avant de refaire le plein. Lorsque vous utilisez une pompe à main, assurez-vous de ne pas pomper de sédiments ou d'eau accumulés au fond de la cuve.

N'oubliez pas d'utiliser un filtre lorsque vous remplissez la cuve de carburant. Pour parfaire le filtrage, il est recommandé d'utiliser un chiffon non pelucheux en combinaison avec le filtre.

Tableau 4-1 Propriétés du carburant, limites recommandée et d'usage

Propriétés		Limites recommandées	Limites d'utilisation	Méthode de test
Point d'éclair		50 °C [122 °F] ou plus	45 °C [113 °F]	JIS K 2265:2007 ISO 3769 ISO 2719
Distillation	Point initial de distillation	170 °C [338 °F] ou plus		JIS K 2254:1998 ISO 3405
	90 % tempéra-ture de distillation	330 `à 380 °C [626 à 716 °F]		
Point d'écoulement (PP)		6 °C [42,8 °F] ou inférieur à la température ambiante		JIS K 2269:1987 ISO 3016
Point de trouble (CP)		Inférieur à la température ambiante		JIS K 2269:1987 ISO 3015
Température limite de filtrabilité du carburant (CFPP)		3 °C [37,4 °F] ou inférieur à la température ambiante		JIS K 2288:2000 IP 309/96
Résidu de carbone (10 % carburant du fond)		0,1 % pondéral maximum	0,4 % pondéral maximum	JIS K 2270:2000 ISO 6615 ISO 10370
Indice de cétane		45 ou supérieur	40 ou supérieur	JIS K 2280:1996 ISO 5165
Indice de cétane (nouveau type)		45 ou supérieur	40 ou supérieur	JIS K 2280:1996 ISO/DIS 4264
Viscosité cinétique		2.0 mm^2/s [0,0031 p^2/s] ou plus à 30 °C [86 °F] 8,0 mm^2/s [0,0124 p^2/s] ou plus à 30 °C [86 °F]		JIS K 2283:2000 ISO 3104
Teneur en soufre		0,2 % pondéral maximum (Sauf dans les cas où la valeur est dictée par la régulation des émissions.)		JIS K 2541:2003 (La teneur doit être aussi faible que celle du diesel. ISO 4260 ISO 8754
Teneur en eau et sédiments		0,1 % volumique maximum		JIS K 2275:1996 ISO 3733
Teneur en cendre		0,01 % de la masse au maximum	0,03 % pondéral maximum	JIS K 2272:1998 ISO 6245
Corrosion sur cuivre (3 h à 50 °C [122 °F])		Altération de la couleur = Lame de cuivre N° 3 ou inférieure		JIS K 2513:2000 ISO 2160

Tableau 4-1 Propriétés du carburant, limites recommandée et d’usage (Suite)

Propriétés		Limites recommandées	Limites d’utilisation	Méthode de test
Densité à 15 °C [59 °F]		0,83 à 0,87 g/cm^3 [49,9424 à 54,3123 livre/pied^3]	0,80 à 0,87 g/cm^3 [49,9424 à 54,3123 livre/pied^3]	JIS K 2249:1995 ISO 3675
Colmatage	24 h à 250 °C [482 °F]	75 % carbonisation ou moins	80 % carbonisation ou moins	Fed 791B
	24 h à 230 °C [446 °F]	55 % carbonisation ou moins	-	
	48 h à 180 °C [356 °F]	Sans goudron	-	
Substances aromatiques (par chromatographie liquide haute performance)		35 % du volume au maximum (total des composants aromatiques)		JIS K 2536:2003 ISO 3837
Teneur en aromatique polycyclique		8 % du volume au maximum		JIS K 2536:2003 IP 391
Asphaltène		0,1 % pondéral maximum		-
Matière étrangères (matières étrangères à l’arrivée de carburant dans le moteur)		5,0 mg/l ou moins		JIS B 9931:2000 ISO 4405
Onctuosité : MWSD (Diamètre d’usure moyen mesuré) par test d’usure HFRR avec un carburant à 60 °C [140 °F]		460 µm [0,02 pouces] ou moins (diamètre d’usure calculé à WS 1,4 kPa {0,0143 kgf/cm^2} [0,2031 psi])		ISO 12156-1
BDF : Carburant biodiesel (FAME : Esther méthylique d’acides gras)		La qualité du BDF sera conforme à JIS K 2390, EN14214, ou ASTM D6751 Le mélange d’un maximum de 5 % de BDF du volume total est toléré (Sauf dans les cas où la valeur est dictée par la régulation des émissions.)		JIS K 2390:2008 (FAME pour mélange) ASTM D 6751 EN 14214

☝ *L’utilisation d’un carburant de caractéristiques inférieures aux limites d’usage entraîne de la fumée blanche, un démarrage plus laborieux ou une rotation instable.*



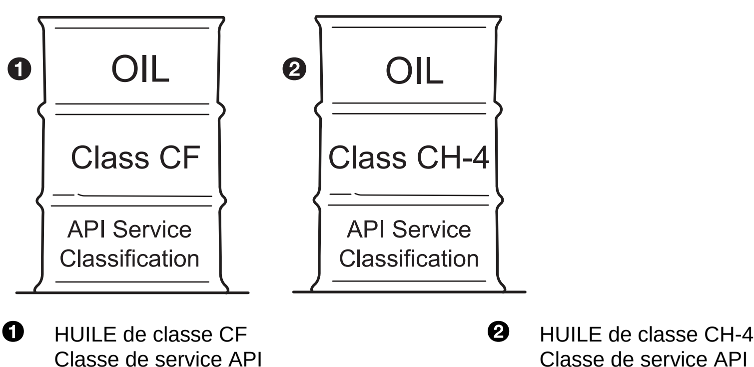
5 Huile pour moteur

5.1 Huile pour moteur recommandée

Utilisez uniquement l'huile pour moteur recommandée dans ce manuel. N'utilisez jamais d'autre huile.
L'utilisation d'huiles inappropriées ou de qualité inférieure rend le segment de piston collant, grippe le piston et le cylindre ou use prématurément les paliers et les pièces mobiles et réduit considérablement la durée de vie du moteur.

De nombreuses normes ont été élaborées sur la base de tests spécifiques de moteurs et sont disponibles pour déterminer la qualité de l'huile selon le moteur dans lequel elles sont utilisées et les conditions de fonctionnement. Parmi ces normes, les classifications d'utilisation de l'API (Institut du Pétrole Américain) sont les plus utilisées pour classer les huiles pour moteurs. SAE précise uniquement la viscosité, alors que la classe de service API indique le niveau de qualité de l'huile pour moteur.

Veuillez utiliser la classe de service API CF pour l'huile lubrifiante pour moteur.



1 HUILE de classe CF
Classe de service API

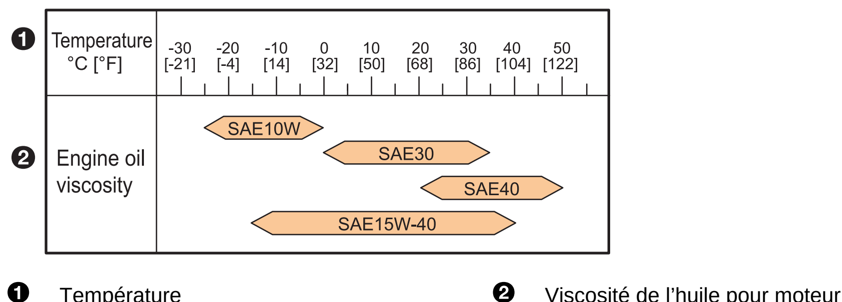
2 HUILE de classe CH-4
Classe de service API

Illustration 5-1 Huile pour moteur recommandée

5.2 Sélection de la viscosité d'une huile

Utilisez le tableau suivant pour sélectionner une huile dont la viscosité est appropriée à la température ambiante. Une huile trop visqueuse entraîne une perte de puissance et une hausse anormale de sa

température, alors qu'une huile trop peu visqueuse accélère l'usure liée à une lubrification inadéquate et réduit par ailleurs le rendement du moteur à cause des fuites de gaz de combustion.



❶ Température ❷ Viscosité de l'huile pour moteur

Illustration 5-2 Sélection de la viscosité d'une huile

5.3 Manipulation d'huile pour moteur

⚠ Avant de remplir le moteur d'huile, arrêtez-le et assurez-vous de l'absence de flammes nues ou d'autres sources potentielles d'incendie près du moteur. Toute huile renversée ou qui a fuit sur une surface chaude ou sur un composant électrique peut entraîner un incendie. Essuyez immédiatement et consciencieusement toute huile renversée. Après le remplissage, assurez-vous de bien refermer le bouchon de remplissage.

⚠ Ne mélangez jamais différentes marques d'huile pour moteur. Le mélange de diverses marques d'huile pour moteur risque d'entraîner une réaction chimique des additifs dans les huiles pouvant dégrader la qualité des huiles en question.

Lorsque vous manipulez des huiles dans des quantités supérieures aux quantités légales, assurez-vous que les travaux sont effectués par une station service et conformément à la loi. Utilisez une pompe à huile pour vider le moteur ou un bidon d'huile. Abstenez-vous d'aspirer de l'huile avec la bouche pour la siphonner.

Assurez-vous de bien refermer le bouchon après utilisation.

Conservez l'huile dans un lieu bien aéré et hors d'atteinte de la lumière du soleil.

Assurez-vous d'obtenir la fiche technique de santé et de sécurité de l'huile pour moteur utilisée et suivez-en les instructions.

5.4 Prescriptions de performance de l'huile moteur

L'huile pour moteur doit présenter les performances suivantes.

- Excellente capacité de dispersion (capacité de l'huile à disperser la boue dans l'huile) à haute température, ce qui évite la détérioration du moteur due à l'accumulation de boues et de suie.
- Excellente capacité à neutraliser les acides, afin d'inhiber l'oxydation causée par le soufre dans le carburant.
- Excellente stabilité à l'oxydation à haute température se maintenant pendant un fonctionnement continu à régime élevé.
- Viscosité assez concentrée pour préserver les performances lors d'un démarrage à froid et la bonne lubrification à haute température.
- Bonne résistance à l'eau (rouille et corrosion).
- Bonne résistance à l'apparition de mousse susceptible de réduire la qualité de la lubrification à cause de l'oxydation.

5.5 Processus de dégradation de l'huile pour moteur

- L'huile pour moteur se dégrade en partie de causes naturelles et en partie à cause de la pollution. La dégradation naturelle de l'huile a deux causes principales : l'une est l'oxydation ou la décomposition thermique de l'huile de base et des additifs, et l'autre est la dégradation des performances due à la consommation des additifs lors de l'utilisation de l'huile.
- Les contaminants tels que les produits de la combustion du carburant (suie, vapeur d'eau ou produits d'oxydation) qui pénètrent dans l'huile influencent grandement sa qualité. La suie adhère à la pellicule d'huile sur la paroi du cylindre et en est raclée par le segment de piston. Cette suie augmente la proportion de substances insolubles dans l'huile moteur et peut entraîner l'usure des pistons et des parois de cylindre.
- Une poudre abrasive dans l'huile pour moteur accélère également la détérioration et peut même entraîner une réaction d'oxydation. La poussière et la saleté provenant de l'extérieur détériorent également l'huile pour moteur. Au fil de l'utilisation, le processus de contamination et de dégradation s'accélèrent.
- En petite quantité, les produits et contaminants présents dans l'huile pour moteur ne sont pas dangereux car ils peuvent être dispersés dans l'huile. Cependant, en grande quantité, ils peuvent devenir nuisibles. De tels produits et contaminants s'écoulent du carter d'huile et s'accumulent dans le piston et dans le circuit d'huile. Une telle situation peut déboucher sur de sérieux problèmes tels qu'un coincement d'un piston ou l'éraillure des paliers.
- Le soufre présent dans le carburant est brûlé et transformé en gaz d'acide sulfureux et en gaz sulfurique qui usent par corrosion les cylindres et les segments de piston. Un détergent ajouté dans l'huile pour moteur les neutralise pour en faire des

substances non dangereuses. Alors que le détergent ajouté à l'huile décroît au fil de son utilisation, la valeur de la basicité de l'huile pour moteur diminue également. La réduction de la valeur de basicité totale est à mettre en corrélation avec une réduction de la capacité à disperser la suie. En conséquence, les dépôts sur les pistons augmentent.

- À cause de la présence d'oxygène dans l'air, l'augmentation de la température de l'huile sous l'effet d'un fonctionnement continu à un régime élevé entraîne une dégradation par oxydation. Alors que la dégradation causée par l'oxydation augmente, le produit de cette oxydation se polymérise. Le polymère résultant de cette oxydation augmente ainsi la viscosité de l'huile, ce qui entraîne l'apparition de boues et de vernis. En conséquence, des problèmes tels qu'un manque de lubrification et l'adhérence du segment de piston se produisent. De plus, des substances acides entraînées par l'oxydation peut causer des problèmes tels que la corrosion du palier.

5.6 Définition des propriétés d'une huile pour moteur

5.6.1 Viscosité

La viscosité est une propriété physique de base de l'huile pour moteur qui est considérée comme le principal critère d'évaluation de l'huile.

La contamination de l'huile par des gaz de soufflage et sa détérioration sous l'effet du vieillissement augmentent sa viscosité et dégradent les propriétés de la viscosité, ce qui entraîne le dépôt de boues dans le moteur et l'obturation du filtre à huile. Sous l'effet de la contamination de l'huile par le carburant et du cisaillement des molécule de l'améliorant d'indice de viscosité, l'huile perd de sa viscosité, la viscosité perd de ses performances, ce qui entraîne une lubrification insuffisante et donc une friction / usure des pièces du moteur.

5.6.2 Indice de basicité

L'indice de basicité indique la capacité à neutraliser les acides, notamment les acides organiques résultant de l'oxydation de l'huile moteur, les acides sulfureux ou l'acide sulfurique provenant du soufre présent dans le carburant.

L'indice de basicité indiquant la quantité de dispersant détergent dans l'huile peut être utilisé pour estimer la consommation d'additif dispersant détergent basique. La capacité à disperser la boue diminue au fur et à mesure de la consommation de dispersant détergent.

5.6.3 Indice d'acidité

L'indice d'acidité de l'huile augmente au fur et à mesure que l'acide organique est dérivé par l'oxydation de l'huile moteur ou au fur et à mesure que l'acide sulfurique ou sulfureux est dérivé par la combustion du soufre dans le carburant ou au fur et à mesure que l'huile est souillée par le résultat d'une combustion imparfaite.

Une augmentation de l'indice d'acidité entraîne la corrosion ou l'usure des pièces internes du moteur (notamment les chemises de cylindre ou les parties métalliques) sous l'effet de la teneur en soufre ainsi que le grippage des pistons à cause des boues.

5.6.4 Teneur en eau

La présence d'eau dans l'huile favorise la corrosion / l'usure et diminue l'onctuosité dans les pièces coulissantes.

5.6.5 Point d'éclair

Le point d'éclair diminue sous l'effet de la contamination avec des carburants. La mesure du point d'éclair permet de vérifier la dilution du carburant. La dilution du carburant réduit la pellicule d'huile et entraîne une lubrification insuffisante, source de friction et d'usure dans les pièces du moteur.

5.6.6 Particules insolubles

Les particules insolubles comprennent les produits acides dans l'huile pour moteur, les particules résultant d'une mauvaise combustion, la boue ou la suie, les particules de métal abrasives et la poussière. Les particules insolubles sont une indication de la dégradation / contamination de l'huile.

Le dispersant détergent, qui est un additif, absorbe les particules de boues et les disperse sous forme de fines particules. Il est possible de connaître la densité totale des particules insolubles ainsi que la capacité de dispersion restante en mesurant les particules insolubles et les particules insolubles coagulées (à l'aide de produits chimiques spéciaux permettant de neutraliser l'action du dispersant détergent et de collecter les boues dispersées dans l'huile). Cela permet d'éviter le grippage ou l'usure prématurée des segments de piston.

5.7 Limite d'utilisation de l'huile pour moteur

L'huile pour moteur se dégrade sous l'effet de son utilisation et au fil du temps.

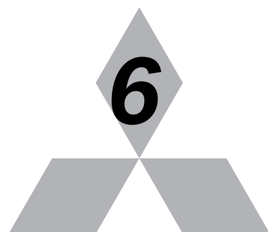
Pour déterminer le moment d'une vidange, analyser une huile usagée et comprendre les conditions de détérioration et de dégradation de l'huile. Ce facteur est également nécessaire lors de la comparaison des résultats de l'analyse d'huile et de l'analyse du moteur incluant la contamination interne, et les conditions d'usure du moteur et pour mieux connaître les conditions de fonctionnement du moteur.

L'huile pour moteur a une influence sur la qualité d'huile pour moteur à utiliser, les conditions de fonctionnement du moteur et la qualité du carburant. Il est donc important d'analyser l'huile usagée, de comprendre les circonstances de sa détérioration et de sa dégradation. Il est nécessaire de faire fonctionner le moteur pour déterminer l'intervalle de remplacement de l'huile moteur.

Reportez-vous à Tableau 5-1 à la page 74 pour la détermination de la dégradation des performances d'une huile pour moteur. Si l'un des paramètres suivants ne respecte pas les limites, remplacez l'huile par une huile neuve.

Tableau 5-1 Propriétés de l'huile pour moteur

Propriétés		**Standard**	**Méthode de test**
Viscosité	mm^2/s [p^2/s] à 100 °C [212 °F]	+ 30% au maximum d'huile neuve - 15% au maximum d'huile neuve	JIS K 2283:2007 ISO 3107 ISO 2909
Indice de basicité	mg KOH/g	2,0 ou plus avec la méthode à l'acide chlorhydrique (HCL) 1/2 au minimum d'huile neuve avec la méthode à l'acide perchlorique (PCA)	JIS K 2501:2003 ISO 3771
Indice d'acidité	mg KOH/g	Jusqu'à + 3,0 d'huile neuve	JIS K 2501:2003 ISO 3771
Teneur en eau	Vol %	0,2 au maximum	JIS K 2275:1996 ISO 9029
Point d'éclair (test en coupelle ouverte)	°C	180 [356] au minimum	JIS K 2265:2007 ISO 3769 ISO 2719
Pentane insoluble	% pondéral	0,5 au maximum	ASTM D 893
Pentane insoluble coagulé	% pondéral	3,0 au maximum	ASTM D 893



6 Liquide de refroidissement

Dans ce manuel, l'expression "liquide de refroidissement" désigne un mélange d'eau et de liquide de refroidissement longue durée.

6.1 Eau recommandée comme liquide de refroidissement

Utilisez une eau douce pour le système de refroidissement du moteur. La qualité de l'eau doit être conforme à Tableau 6-1 à la page 75. La qualité de l'eau doit se trouver dans la fourchette indiquée, mais elle peut aussi en atteindre la limite.

Tableau 6-1 Normes de qualité de l'eau

Elément	Symbole chimique	Unité	Valeur recomman dée	Limite	Principal effet négatif
pH (25 °C [77 °F])	-	-	de 6,5 à 8,0	de 6,5 à 8,5	Corrosion et rouille, entartrage
Conductivité électrique (25 °C [77 °F])	-	mS/m	< 25	< 40	Corrosion et rouille, entartrage
Dureté totale	$CaCO_3$	ppm	< 95	< 100	Entartrage
M alcalinité	$CaCO_3$	ppm	< 70	< 150	Entartrage
Ion de chlore	Cl^-	ppm	< 100	< 100	Corrosion et rouille
Ion d'acide sulfurique	SO_4^{2-}	ppm	< 50	< 100	Corrosion et rouille
Total fer	Fe	ppm	< 1.0	< 1.0	Entartrage
Silice	SiO_2	ppm	< 30	< 50	Entartrage
Résidu d'évaporation	-	ppm	< 250	< 400	Entartrage

Les chiffres entre parenthèses indiquent la valeur standard. Outre les caractéristiques ci-dessus, la turbidité doit être inférieure à 15 mg/litre.

6.2 Liquide de refroidissement longue durée (LLC)

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement (longue durée ou non), vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin.

Assurez-vous d'utiliser du véritable liquide de refroidissement longue durée (LLC) "GLASSY(du type éthylène glycol)" ou "PG GLASSY (du type Non-amine)" de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Si vous êtes contraint d'utiliser une autre marque de LLC, assurez-vous d'utiliser un produit conforme aux spécifications de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie sur les pannes causées par l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée non conforme aux spécifications.

6.3 Véritable liquide de refroidissement longue durée

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. recommande l'utilisation de son liquide de refroidissement longue durée "GLASSY long life coolant (de type éthylène glycol)", et du liquide de refroidissement longue durée écologique "PG GLASSY long life coolant (de type non-amine)", car ces produits sont les plus appropriés au refroidissement des moteurs diesels de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

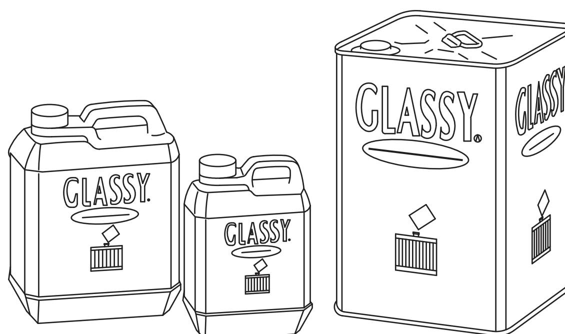


Illustration 6-1 GLASSY LLC

6.4 Autres marques de LLCs

Ne mélangez jamais de liquide de refroidissement longue durée (LLC) Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. avec du LLC d'autres marques. Tout mélange avec d'autres marques dégrade les performances du liquide de refroidissement longue durée Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Lorsque vous utilisez du liquide de refroidissement longue durée (LLC) "GLASSY long life coolant (du type éthylène glycol)" ou "PG GLASSY long life coolant (du type Non-amine)", autre que celui de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., assurez-vous qu'il soit conforme aux spécifications de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Chaque fournisseur de liquide de refroidissement longue durée est responsable de la qualité et des performances de son produit ainsi que de la variation de ses composants.

Avant tout achat d'un liquide de refroidissement longue durée, assurez-vous auprès du fournisseur que ce produit vous convient.

Utilisez uniquement un liquide de refroidissement longue durée tout saison (de type non-amine). Abstenez-vous de remplacer le liquide de refroidissement longue durée par de l'antigel.

6.5 Normes pour les autres marques de LLC

Si vous êtes contraint d'utiliser une autre marque de LLC, assurez-vous d'utiliser un produit conforme aux spécifications de Mitsubishi. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie sur les pannes causées par l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée non conforme aux spécifications.

6.5.1 Exigences générales par rapport au LLC

- Le liquide de refroidissement longue durée doit être un liquide homogène.
- Le liquide de refroidissement longue durée ne doit pas causer de corrosion ni de précipitation dans le système de refroidissement du moteur lorsqu'il est dilué à 30 à 60 % de sa densité.
- Le liquide de refroidissement longue durée sera mélangé avec un autre liquide de refroidissement longue durée répondant à ces exigences. Les deux produits mélangés ne doivent pas avoir d'effet séparateur l'un sur l'autre, ni réduire leurs performances mutuelles.
- Le bidon de liquide de refroidissement longue durée ne doit pas être corrodé ni présenter de dépôt, même après une période de 6 mois de stockage.
- Le liquide de refroidissement longue durée ne devra pas contenir de résidus, même s'il est conservé à des températures atteignant - 20 à - 25 °C [- 4 à - 13 °F]
- La qualité associée à cette spécification est garantie pendant 2 ans en cas de stockage dans un local à température ambiante normale.

6.5.2 caractéristique LLC

Tout examen du liquide de refroidissement longue durée conformément à JIS K2234 section 7 (méthodes d'examen) devra répondre à ces caractéristiques. JIS K2234 couvre des sujets généraux et montre l'échantillon d'examen.

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 1 de 3)

Propriétés				Standard
Externe				Aucune précipitation
Densité				Minimum 1,112 g/cm^3 [69,4199 livre/pied^3] (20/20 °C) [68/68 °F] (solution mère)
Teneur en eau				Maximum 5,0 % pondéral (Solution mère)
Température de gel		30 % du volume		Maximum - 14,5 °C [6 °F]
		50 % du volume		Maximum - 34,0 °C [- 29 °F]
Température d'ébullition				Minimum 155 °C [311 °F] (Solution mère)
pH				7,0 à 11,0 (30% en volume)
Formation de bulles (ASTM D 3306-01)		30 % du volume		Maximum 4,0 ml
		$33^{1}/_{3}$ % en volume		Maximum 150 ml, Disparition des bulles dans les 5 secondes.
Adaptabilité à de l'eau calcaire				Maximum 1,0 (50 % du volume)
Causticité envers les métaux (88 ± 2 °C [190 ± 36 °F], 336 ± 2 h, 30 % en volume (E.G), 50 % en volume (P.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium	± 0,30 mg/cm^2
			Fonte	± 0,15 mg/cm^2
			Acier	± 0,15 mg/cm^2
			Laiton	± 0,15 mg/cm^2
			Soudure	± 0,30 mg/cm^2
			Cuivre	± 0,15 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Production de bulles pendant le test			Pas de débordement de bulles
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 6,5 à 11,0
		variation de pH		± 1.0
		Précipitation		Maximum 0,5% du volume
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 2 de 3)

Propriétés				Standard
Circulation causticité métallique (98 ± 2 °C [208 ± 36 °F], 1000 h, 30 % en volume (E.G), 50 % en volume (P.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium, Fonte, Acier, Laiton, Soudure, Cuivre	± 0,30 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 7,0 à 9,0
		Variation de pH		± 1.0
		Changement pré-alcalinité		± 15 %
		Précipitation		1,0 % du volume
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.
		Densité ionique	Fe, Cu, Al, Zn, Pb, NH_4^+	Maximum 10 ppm
Circulation causticité métallique (88 ± 3 °C [190 ± 37 °F], 1000 ± 2 h, 30% en volume (E.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium	± 0,60 mg/cm^2
			Fonte	± 0,30 mg/cm^2
			Acier	± 0,30 mg/cm^2
			Laiton	± 0,30 mg/cm^2
			Soudure	± 0,60 mg/cm^2
			Cuivre	± 0,30 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 6,5 à 11,0
		Variation de pH		Maximum ± 1,0
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.
	État des pièces	Joint d'étanchéité de la pompe		Pas troublé pendant le test
		Intérieur du corps de pompe et pale		Aucune corrosion apparente

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 3 de 3)

Propriétés			Standard
Capacité d'adaptation du caoutchouc (30 % du volume, 115 °C [239 °F], 360 h)	Silicone	Modification résistance à la traction	- 60 à 0 %
		Modification allongement	- 40 à + 20 %
		Modification volume	0 à + 40 %
		Modification dureté	- 20 à + 10 %
	Caoutchouc à base d'acrylonitrile-butadiène	Modification résistance à la traction	0 à + 10 %
		Modification allongement	- 15 à + 15 %
		Modification volume	0 à + 40 %
		Modification dureté	- 10 à 0 %
	EPDM	Modification résistance à la traction	0 à + 10 %
		Modification allongement	- 30 à 0 %
		Modification volume	0 à + 10 %
		Modification dureté	- 10 à 0 %
Stabilité au stockage en % du volume (30 % du volume, température ambiante, 6 h)			Maximum 0,3

6.6 Entretien du liquide de refroidissement longue durée

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement (longue durée ou non), vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin.
le liquide de refroidissement longue durée est toxique. Ne jetez jamais du liquide de refroidissement longue durée usagé dans les égouts. Consultez le distributeur de liquide de refroidissement longue durée pour l'élimination de ce produit.

6.6.1 Intervalles de renouvellement du LLC

Assurez-vous de renouveler le liquide de refroidissement longue durée (LLC) aux intervalles indiqués dans le programme d'entretien dans ce manuel.
Le non renouvellement du LLC peut entraîner des pannes dues à la dégradation des performances anti-corrosion et à la cavitation.

Le liquide de refroidissement mélangé au liquide de refroidissement longue durée recommandé par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. a une durée de vie de 2 ans. Assurez-vous de remplacer le liquide de refroidissement au moins tous les 2 ans.

6.6.2 Concentration de LLC

Assurez que la concentration en liquide de refroidissement longue durée est de 30 %(GLASSY) et de 40 % (PG GLASSY) à n'importe quelle température. Un liquide de refroidissement longue durée d'une concentration inférieure à 30 % ne fournit pas de protection adéquate contre la corrosion. Une concentration inférieure à 10 % peut accélérer la corrosion.

Lorsque vous ajoutez du liquide de refroidissement, n'ajoutez pas d'eau du robinet. Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration en LLC.

Tableau 6-3 Concentration de LLC recommandée

Elément	Type	Externe	Température ambiante la plus basse			
			- 10 °C [14 °F] ou supérieure	- 20 °C [- 4 °F] ou supérieure	- 30 °C [- 22 °F] ou supérieure	- 45 °C [- 40 °F] ou supérieure
Concentration de liquide de refroidissement longue durée (%)	GLASSY	Vert	30	40	50	60
	PG GLASSY	Rouge	40	55	70	-

(a) Si la température de l'air extérieur est au maximum de -30 °C, utilisez "GLASSY".
(b) La concentration ci-dessus se base sur du liquide de refroidissement longue durée "GLASSY long life coolant" (de type éthylène glycol) ou "PG GLASSY long life coolant" (type non-amine) de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Pour déterminer une concentration de liquide de refroidissement longue durée exacte, reportez-vous aux instructions du liquide de refroidissement longue durée utilisé.

6.7 Importance du liquide de refroidissement longue durée

La tendance actuelle est celle des moteurs plus petits et plus légers fournissant une plus grande puissance pour une consommation de carburation et des rejets de gaz polluants limités.

Les conditions auxquelles est soumis le liquide de refroidissement du moteur sont de plus en plus exigeantes, à cause d'une durée de fonctionnement prolongée, d'une température de liquide de refroidissement plus élevée et d'une plus grande vitesse de circulation du liquide de refroidissement.

Divers matériaux tels que l'acier, l'aluminium, le cuivre, la soudure et le caoutchouc sont utilisés dans un système de refroidissement et ils sont également soumis aux conditions extrêmes décrites ci-dessus. Chacun de ces matériaux présente une ionisation différente, ce qui accélère la

corrosion par le biais du liquide de refroidissement moteur. Pour éviter un tel problème, il est très important d'utiliser un liquide de refroidissement longue durée contenant des additifs anti-corrosion.

6.8 Caractéristiques des additifs du LLC et remarques importantes

Le liquide de refroidissement longue durée contient divers produits chimiques dans des proportions entraînant des réactions chimiques qui neutralisent la corrosion (ionisation) des pièces du moteur en contact avec le liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement longue durée perd de son efficacité aussi bien sous l'effet de son utilisation que du temps qui passe.

De plus, si les additifs chimiques du liquide de refroidissement longue durée ne sont pas entretenus, une partie d'entre eux peut rapidement s'épuiser, ce qui entraîne une dissolution des métaux au lieu de les protéger de la corrosion. En conséquence, d'autres produits chimiques visant à éviter la corrosion réagissent aux particules de métal et accélèrent la corrosion. Cet état entraîne une corrosion plus grave que si de l'eau douce sans additifs était utilisée. Ce problème est typique de l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée inadéquat.

6.9 Exemples d'anomalies causées par du liquide de refroidissement longue durée (type amine)

6.9.1 Usure par arrachement de particules de fer

Les amines suppriment généralement bien l'oxydation des métaux ferreux, mais ils sont connus pour poser des problèmes avec les pièces en cuivre.

Les particules de cuivre (corrosion du cuivre) présentes dans le système de refroidissement se déposent sur les pièces en fer et ce dépôt entraîne la corrosion et l'usure par arrachement de particules des pièces en acier ayant une ionisation élevée sous l'effet de pile locale ou de la corrosion galvanique.

6.9.2 Corrosion des pièces en aluminium

Le silicate est très efficace pour protéger l'aluminium de la rouille. Cependant, il est instable dans une solution d'un pH égal ou inférieur à 9. Il peut alors se transformer en gel et se précipiter dans la solution. C'est pour cette raison qu'un pH autour de 10 est généralement recommandé, afin d'assurer un haut niveau d'alcalinité.

Cependant, lorsque le silicate est entièrement consommé, le haut niveau d'alcalinité entraîne une attaque chimique de l'aluminium. Pour éviter ce problème, il est nécessaire d'entretenir correctement le liquide de refroidissement. À titre d'exemple, l'usure rapide des garnitures

mécaniques de la pompe à eau peut être entraînée par les effets secondaires de la formation de gel de silicate. Corrosion des pièces en aluminium lorsque tout le silicate a été consommé.

6.9.3 Piqûre et obstruction du radiateur

Lorsque le liquide de refroidissement longue durée se dégrade, ou lorsque sa concentration dans le liquide de refroidissement est trop faible, sa capacité anti-corrosion se dégrade et entraîne la corrosion des métaux. Le laiton et la soudure ont tendance à se corroder plus rapidement que d'autres métaux, et la corrosion de ces métaux entraîne des fuites d'eau et des colmatages. Exemple : Trous et colmatages dans le radiateur



7 Programme d’entretien

7.1 Comment utiliser le programme d’entretien

Une inspection périodique augmente la durée de vie du moteur et contribue à son fonctionnement sûr. Assurez-vous de mener l’inspection et l’entretien conformément au programme d’entretien.

Le programme d’entretien indique les intervalles de service standard. Si vous remarquez des anomalies, telles qu’un bruit anormal, des gaz d’échappement noirs, blancs ou anormalement chauds, des vibrations anormales et des fuites de carburant, d’huile ou de gaz d’échappement, assurez-vous de procéder aux travaux d’inspection et d’entretien, quel que soient les intervalles de service recommandés dans le "Programme d’entretien".

☝ *L’intervalle entre les diverses interventions de service dépend de l’utilisation et des conditions de fonctionnement, ainsi que de la consommation de carburant, d’huile et de liquide de refroidissement. Consultez le journal du fonctionnement du moteur pour déterminer les intervalles de service les plus appropriés. (N’hésitez pas à consulter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. au sujet de ces intervalles de service.)*

Révisez les éléments au multiple des exigences originales. Par exemple, à la 1 000 ème heure de fonctionnement, révisez également les éléments devant être révisés toutes les 250 heures et toutes les 50 heures.

Les éléments marqués d’un * sur le programme d’entretien nécessitent des outils particuliers ou un équipement volumineux. Veuillez contacter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour la révision de ces éléments.

7.2 Programme d’entretien

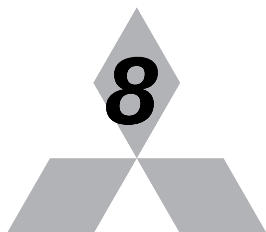
Tableau 7-1 Programme d’entretien

Intervalle	Élément à réviser à la page
Toutes les 50 h de fonctionnement	“Réservoir de carburant - Drainage de l’eau” à la page 88
	“Filtre à air - Vérification” à la page 104

Tableau 7-1 Programme d'entretien (Suite)

Intervalle	Élément à réviser à la page
Après les 50 premières heures de fonctionnement pour un moteur neuf ou rénové	"Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement" à la page 96
	Boulons et écrous sur le moteur - Resserrer *
Toutes les 250 h de fonctionnement	"Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement" à la page 96
	"Courroie et sa tension - Inspection et réglage" à la page 87
	"Ailettes de radiateur - Vérification et nettoyage" à la page 103
	Ajouter de la graisse aux articulations, etc. *
Toutes les 500 h de fonctionnement	"Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement" à la page 93
	"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92
	Jeu de soupape - Inspection *
	Nettoyage du réservoir de carburant (toutes les 500 heures de fonctionnement ou chaque année) *
	Vérification de la bougie de départ *
Toutes les 1000 h de fonctionnement	"Démarreur - Inspection" à la page 110
	"Alternateur - Inspection" à la page 110
	Boulons et écrous sur le moteur - Resserrer *
Toutes les 1500 h de fonctionnement	Buse d'injection - Nettoyage *
Toutes les 3000 h de fonctionnement	Injecteur de carburant - Vérification et nettoyage *
	"Turbocompresseur - Inspection" à la page 105
Tous les 2 ans	"Liquide de refroidissement- Remplacement" à la page 100
Selon les besoins	"Dépoussiéreur primaire - Nettoyage, inspection et remplacement" à la page 105
	"Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement" à la page 106
	"Filtre à carburant - Drainage de l'eau" à la page 89
	"Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air" à la page 90
	"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92
	"Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification" à la page 109

*. *Les éléments marqués d'un * sur le programme d'entretien nécessitent des outils particuliers ou un équipement volumineux. Veuillez contacter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour la révision de ces éléments.*



Procédures d'inspection périodique et d'entretien

8.1 Moteur de base

8.1.1 Courroie et sa tension - Inspection et réglage

⚠ Remplacez la courroie si vous observez des défauts tels que des coupures au cours de l'inspection.
Assurez-vous que la courroie n'entre pas en contact avec de l'huile ou de la graisse. De tels produits peuvent faire patiner la courroie et réduire sa durée de vie.
Une tension excessive de la courroie peut entraîner une usure rapide du palier de l'alternateur et réduire la durée de vie de la courroie. Réglez précisément la tension de la courroie en suivant la procédure ci-dessous.

Courroie - Inspection

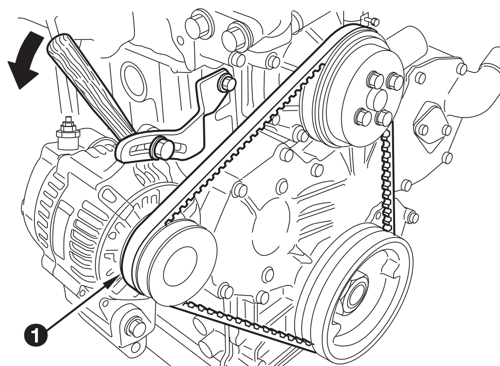
1. Procédez à une inspection visuelle de la courroie pour détecter tout dégât. Remplacez la courroie par une nouvelle si vous constatez des irrégularités.
2. Inspection tension de la courroie (fléchissement).

   Poussez la courroie vers le bas à mi-chemin entre les poulies. Si le fléchissement est de 12 mm [0,47 pouce], la tension est correcte. Force de compression de la courroie : Env. 98 N {10 kgf} [22 livre par pied]
3. Si le fléchissement de la courroie n'est pas standard, réglez la tension de la courroie.

Tension courroie trapézoïdale (côté alternateur) - Réglage

1. Enlevez le capot de la courroie.

2. Dévissez toutes les vis de fixation de l'alternateur et de la plaque de réglage.



❶ Courroie

Illustration 8-1 Courroie et sa tension - Inspection et réglage

3. Déplacez l'alternateur pour régler la tension de la courroie.
4. Après avoir réglé la tension de la courroie, vissez toutes les vis de fixation de l'alternateur et de la plaque de réglage.
5. Mettez en place le capot de la courroie.

8.2 Système d'alimentation

8.2.1 Réservoir de carburant - Drainage de l'eau

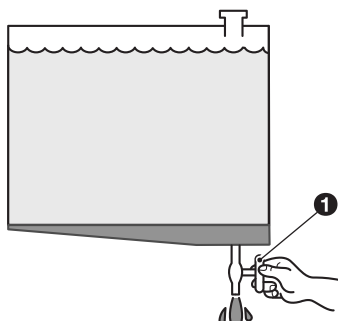
⚠ Lors de travaux impliquant du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue, aucune chauffage ni aucune autre source potentielle d'incendie à proximité. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

⚠ Laissez le filtre en place lorsque vous faites le plein de carburant. Consultez le chapitre "Carburant" à la page 65 pour savoir quel carburant utiliser.
La procédure de purge d'eau décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipées d'un réservoir de carburant différent.

Si le carburant se mélange à des particules étrangères telles que de la poussière ou de l'eau, cela peut diminuer l'efficacité du système d'alimentation et entraîner des pannes de ce dernier. Afin d'éviter de tels problèmes, purgez le réservoir de carburant comme indiqué ci-dessous.

1. Posez une cuvette d'une capacité d'au moins 2 litres [0,5 U.S. gal.] sous le robinet de purge du réservoir de carburant.

2. Ouvrez le robinet de purge du réservoir de carburant et laissez s'écouler au moins 1 à 2 l de carburant [0,3 à 0,5 U.S. gal.].



❶ Robinet de purge

Illustration 8-2 Réservoir de carburant - Drainage de l'eau

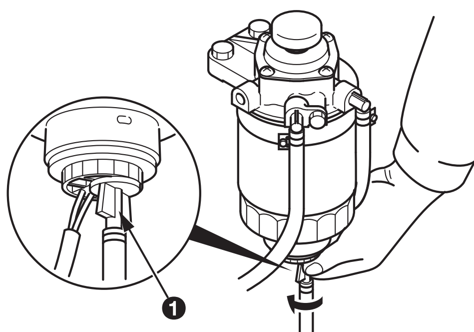
3. Assurez-vous que l'eau et les particules étrangères s'écoulent en même temps que le carburant. Refermez le robinet de purge.

8.2.2 Filtre à carburant - Drainage de l'eau

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur.
Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

Purgez l'eau du filtre à carburant si le signal de purge concerné s'est enclenché.

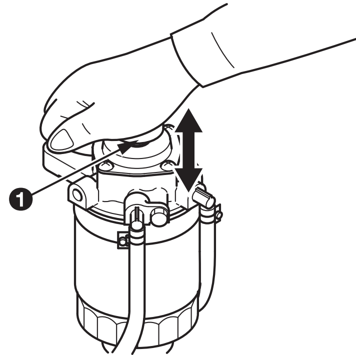
1. Mettez un récipient sous le tuyau de purge.
2. Ouvrez le bouchon de vidange et purgez l'eau du filtre à carburant.



❶ Bouchon de vidange

Illustration 8-3 Filtre à carburant - Drainage de l'eau (1)

3. Alimentez en carburant en appuyant sur la pompe d'amorçage (environ 7 fois) pour faciliter le drainage.



❶ Pompe d'amorçage

Illustration 8-4 Filtre à carburant - Drainage de l'eau (2)

4. Après avoir procédé au drainage, revissez bien le bouchon de vidange.

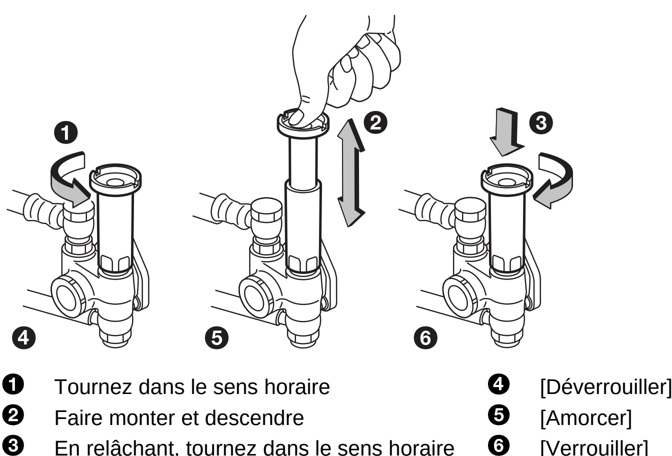
5. Après avoir purgé le filtre à carburant de l'eau, purgez le système d'alimentation de l'air qui s'y est accumulé.

Pour purger l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section "Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.

8.2.3 Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air

⚠ Essuyez soigneusement tout carburant qui s'écoule du bouchon d'aération avec un chiffon. Tout carburant renversé constitue un risque d'incendie.
Après la purge, revissez bien le bouchon de la pompe d'amorçage. La pompe d'amorçage risque de s'abîmer si le bouchon n'est pas hermétiquement fermé, entraînant une fuite de carburant et éventuellement un incendie.

⚠ Resserrez la pompe d’amorçage avant de fermer le bouchon d’aération.
Évitez de fermer les bouchons et robinets d’aération avant de verrouiller la pompe d’amorçage car la pompe d’amorçage ne reviendra pas à sa position d’origine à cause de la pression interne.



❶ Tournez dans le sens horaire	❹ [Déverrouiller]
❷ Faire monter et descendre	❺ [Amorcer]
❸ En relâchant, tournez dans le sens horaire	❻ [Verrouiller]

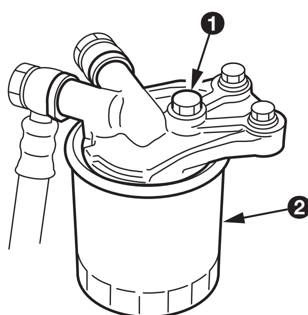
Illustration 8-5 Pompe d’amorçage - Manipulation

Purgez tout d’abord l’air des filtres à carburant, puis ensuite de la pompe d’injection. La meilleure manière de procéder est de faire une purge d’amont en aval.

Filtre à carburant- Purge d’air

⚠ Remplacez par de nouvelles pièces tout bouchon d’aération, partie filetée de l’applique ou rondelle d’étanchéité qui est endommagé.

1. Dévissez le bouchon d’aération du filtre à carburant d’environ 1,5 tour.



❶ Bouchon de purge d’air	❷ Filtre à carburant

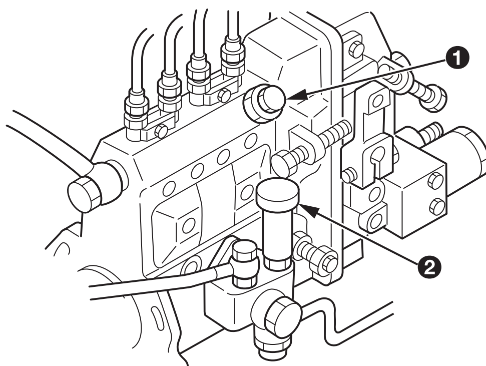
Illustration 8-6 Filtre à carburant- Purge d’air

2. Faites tourner la pompe d'amorçage dans le sens anti-horaire pour la déverrouiller et amorcez le filtre à carburant.

3. Lorsque le carburant s'écoulant du bouchon d'aération ne comporte plus de bulles d'air, arrêtez l'amorçage et refermez le bouchon d'aération au couple de serrage spécifié.

Pompe d'injection - Purge d'air

1. Dévissez d'environ 1,5 tour le bouchon d'aération de la pompe d'injection.



❶ Bouchon de purge d'air ❷ Pompe d'amorçage

Illustration 8-7 Pompe d'injection - Purge d'air

2. Faites monter et descendre la pompe d'amorçage. Lorsque le carburant qui s'écoule du bouchon d'aération ne comporte plus de bulles d'air, poussez sur la pompe d'amorçage tout en pivotant pour la verrouiller .

3. Serrez le bouchon d'aération sur la pompe d'injection de carburant.

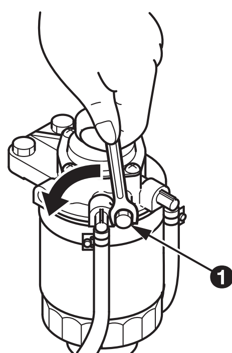
8.2.4 Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur.
Essuyez soigneusement tout carburant qui s'écoule du bouchon d'aération avec un chiffon. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

Après avoir remplacé le filtre à carburant ou purgé l'eau de ce dernier, ou si vous êtes tombé en panne de carburant, purgez le système d'alimentation comme suit :

1. Dévissez le bouchon d'aération du filtre à carburant d'environ

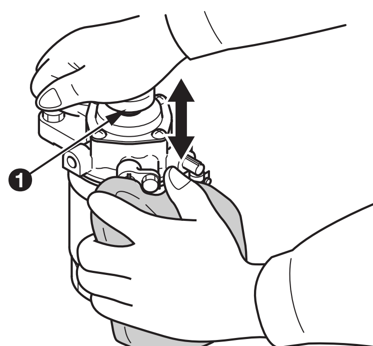
1,5 tour.



❶ Bouchon de purge d'air

Illustration 8-8 Filtre à carburant - Purge d'air (1)

2. Appliquez un chiffon sur le bouchon d'aération.
3. Répétez le pompage jusqu'à ce que le carburant qui s'écoule du bouchon d'aération ne contienne plus de bulles d'air.



❶ Pompe d'amorçage

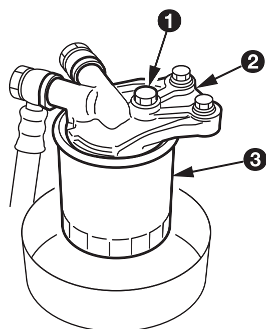
Illustration 8-9 Filtre à carburant - Purge d'air (2)

8.2.5 Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

1. Nettoyez la zone autour des filtres à carburant.

2. Mettez un récipient sous le filtre à carburant.



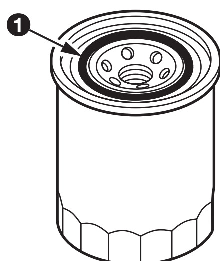
❶ Bouchon de purge d'air
❷ Support de filtre
❸ Filtre à carburant

Illustration 8-10 Filtre à carburant - Remplacement

3. À l'aide d'une clé pour filtre, retirez les filtres à carburant.
4. Avec un chiffon, essuyez tout carburant qui se trouve au point d'installation de la cartouche du filtre à carburant sur le support du filtre.
5. Assurez-vous que les nouveaux filtres à carburant reposent correctement sur le joint.

⚠ N'utilisez pas de filtre si sa cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

6. Déposez du carburant propre sur le joint du nouveau filtre à carburant.



❶ Mettez du carburant sur le joint

Illustration 8-11 Filtre à carburant

7. Installez le filtre à carburant sur son support.

⚠ N'utilisez pas de clé pour filtre pour installer le filtre à carburant. Ayez soin de ne pas rayer ou cabosser la surface du filtre à carburant.

8. Après installation du nouveau filtre à carburant, purgez le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge de l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section “Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement” à la page 93.

9. Faites démarrer le moteur et faites le tourner à vide pendant plusieurs minutes.

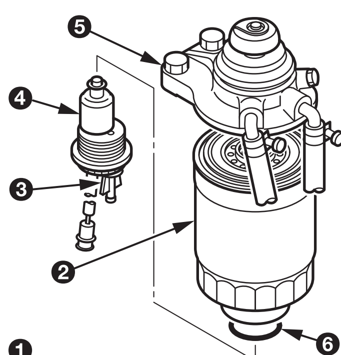
10. Assurez-vous qu'il n'y a aucune fuite de carburant pendant le fonctionnement du moteur. Si vous trouvez une fuite, dévissez le filtre à carburant et vérifiez si les joints sont abîmés. S'ils ne sont pas endommagés, resserrez le filtre à carburant.

8.2.6 Filtre à carburant (pompe d'injection distributrice) - Remplacement

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

1. Nettoyez la zone autour des filtres à carburant.

2. Débranchez le niveaumètre du filtre à carburant de son connecteur.



❶ Couple de serrage élément 15 ± 3 N•m {1,53 ± 0,3 kgf•m} [11,06 ± 2,.21 lbf•ft]	❸ Bouchon de vidange
❷ Élément	❹ Niveaumètre
	❺ Corps
	❻ Joint torique

Illustration 8-12 Filtre à carburant - Remplacement

3. Mettez un récipient sous le filtre à carburant.

4. Ouvrez le bouchon de vidange et purgez le carburant du filtre à carburant.

5. Retirez le niveaumètre du filtre à carburant.

6. Retirez l'ensemble du filtre à carburant.

7. Avec un chiffon, essuyez tout carburant qui se trouve sur le corps où le filtre sera installé.

8. Assurez-vous que les nouveaux filtres à carburant reposent correctement sur le joint.

⚠ N'utilisez pas de filtre si sa cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

9. Posez le filtre à carburant sur son support.

⚠ Ayez soin de ne pas rayer ou cabosser la surface du filtre à carburant.

10. Utilisez un joint torique neuf et installez le niveaumètre sur le filtre à carburant.

11. Après installation du nouveau filtre à carburant, purgez le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge de l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section *"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.*

12. Faites démarrer le moteur et faites le tourner à vide pendant plusieurs minutes.

13. Assurez-vous que le support du filtre à carburant ne présente aucune fuite de carburant. Si vous trouvez une fuite, dévissez le filtre à carburant et vérifiez si les joints sont abîmés. S'ils ne sont pas endommagés, resserrez le filtre à carburant.

8.3 Système de graissage

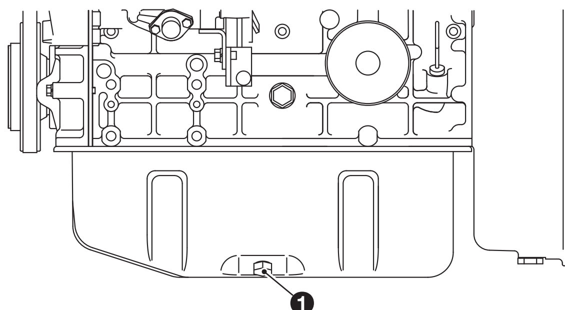
8.3.1 Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement

Portez des gants lorsque vous vidangez l'huile ou remplacez le filtre à huile. La chaleur de l'huile pour moteur et des pièces peut vous brûler.

⚠ Ne jetez pas l'huile usagée n'importe où. La loi l'interdit. Consultez un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour l'élimination de ce produit.
Remplacez l'huile pour moteur et le filtre à huile en même temps. Il est également recommandé de vérifier et d'analyser les propriétés de l'huile lors de son renouvellement.
Ne réutilisez pas le filtre à huile car ce dernier est en papier. Lors du remplacement des filtres, renouvelez toujours les joints.

Huile pour moteur - Vidange

Après arrêt du moteur, vidangez l'huile pour moteur par l'orifice prévu à cet effet.



❶ Bouchon de vidange d'huile pour moteur

Illustration 8-13 Bouchon de vidange d'huile pour moteur

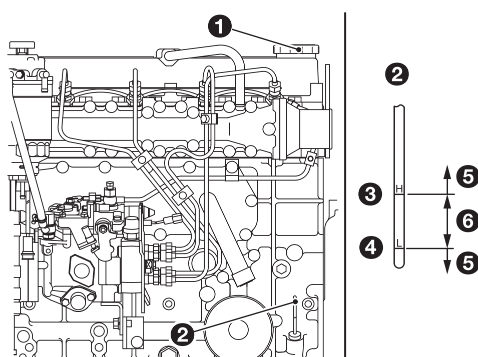
☝ *Évitez toute purge par aspiration.*

Huile pour moteur - Remplissage

1. Assurez-vous que le bouchon de vidange d'huile est bien revissé.
2. Enlevez le capuchon de remplissage d'huile.
3. Remplissez le réservoir d'huile moteur avec l'huile requise jusqu'au niveau indiqué.

☝ *Consultez le chapitre* *"Huile pour moteur" à la page 69* *pour savoir quelle huile utiliser. Pour la capacité de l'huile pour moteur, voir le chapitre* *"Caractéristiques principales" à la page 127.*

4. Vérifiez le niveau d'huile dans le carter d'huile comme suit :
5. Sortez la jauge d'huile et nettoyez-la avec un chiffon.



❶ Orifice de remplissage d'huile
❷ Jauge d'huile
❸ Élevé
❹ Bas
❺ Inadéquat
❻ Adéquat

Illustration 8-14 Huile pour moteur - Remplissage

6. Introduisez la jauge d'huile entièrement dans son guide puis retirez-la à nouveau.

7. Un niveau d'huile adéquat se trouve entre les marques haut et bas sur la jauge d'huile. Si le niveau est bas, ajoutez de l'huile du type indiqué.

8. Assurez-vous que le carter d'huile et d'autres zones ne présentent pas de fuites d'huile. Réparez toute fuite d'huile observée.

9. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt et alimentez tout le moteur en huile pour moteur. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois. Lubrifiez ainsi toutes les pièces du moteur.

☛ *Procédez aux préparatifs pour le système de refroidissement.*

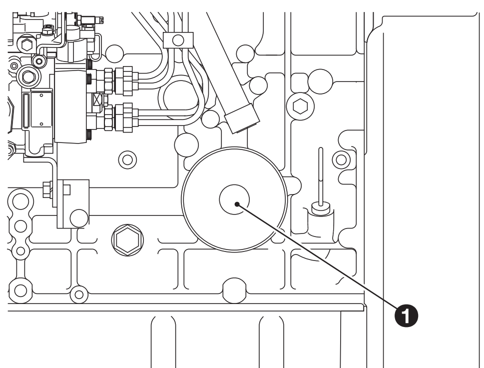
10. Vérifiez à nouveau le niveau d'huile avec la jauge et ajoutez de l'huile jusqu'au niveau indiqué.

Filtre à huile - Remplacement

⚠ N'utilisez pas de filtre dont la cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

⚠ Afin d'éviter d'endommager le filtre, n'utilisez pas de clé lors de l'installation. Serrez le filtre manuellement.

1. Nettoyez autour des filtres à huile.



❶ Filtre à huile

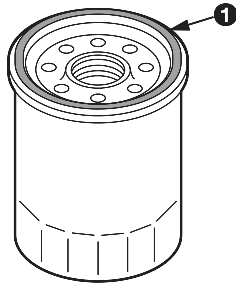
Illustration 8-15 Bouchon de vidange d'huile pour moteur

2. Mettez un récipient sous le filtre à huile.

3. À l'aide d'une clé pour filtre, retirez le filtre à huile.

☛ *Vérifiez l'élément du filtre à huile qui a été enlevé. Si vous trouvez des particules de métal, contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..*

4. Avec un chiffon, essuyez soigneusement tout huile du support du filtre à huile.
5. Assurez-vous que le nouveau filtre à huile repose correctement sur le joint.
6. Appliquez une huile pour moteur propre sur le joint.



❶ Appliquer de l'huile pour moteur

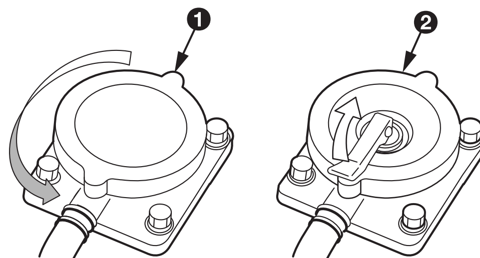
Illustration 8-16 Filtre à huile

7. Mettez le filtre à huile en place. Lorsque le joint du filtre repose sur la surface d'installation du filtre, serrez le filtre au couple de serrage spécifié.

8.4 Système de refroidissement

8.4.1 Liquide de refroidissement- Remplacement

⚠ Enlevez le bouchon du radiateur uniquement lorsque le moteur a refroidi pour atteindre la température ambiante. Munissez-vous d'un chiffon et dévissez le bouchon d'un demi-tour ou soulevez le levier en position verticale pour laisser s'échapper toute pression interne. N'ouvrez jamais le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du produit de refroidissement brûlant peut s'échapper et vous risquez de vous brûler.
Le liquide de refroidissement usagé (contenant du LLC) récupéré du moteur est toxique. Ne le jetez jamais dans les égouts. Consultez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ou une entreprise de traitement des déchets industriels pour éliminer le liquide de refroidissement usagé.



❶ Faites tourner le bouchon d'environ un demi-tour

❷ Soulevez le levier en position verticale

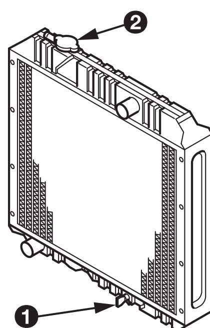
Illustration 8-17 Bouchon de remplissage du radiateur

⚠ La durée de vie du liquide de refroidissement longue durée est de 2 ans. Assurez-vous de remplacer le liquide de refroidissement au moins tous les 2 ans.

Liquide de refroidissement- Vidange

1. Si vous vidangez le liquide de refroidissement immédiatement après que le moteur ait fonctionné, faites tourner le moteur au ralenti pendant 5 à 6 minutes afin d'abaisser la température du liquide de refroidissement à environ 70 à 80 degrés [158 à 176 °F].

2. Ouvrez le bouchon de remplissage du radiateur.



❶ Robinet de purge du liquide de refroidissement

❷ Bouchon de remplissage du radiateur

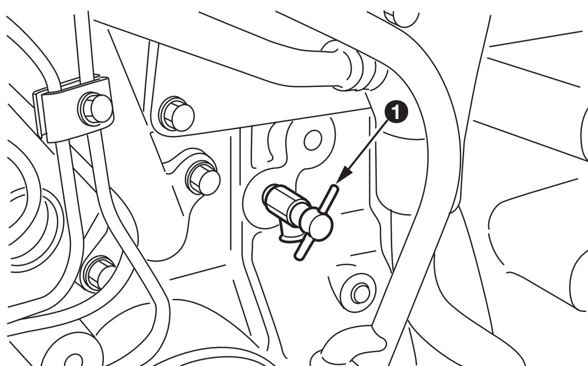
Illustration 8-18 Robinet de purge du liquide de refroidissement (radiateur)

3. Mettez un bidon de réception du liquide de refroidissement sous les robinets de purge et bouchons de vidange, puis ouvrez les robinets et bouchons en question pour vider le liquide de refroidissement.

Système de refroidissement - Nettoyage

⚠ Nettoyez le système de refroidissement lors de la première utilisation du moteur ou lorsque vous remettez le moteur en service après une période de stockage sans liquide de refroidissement.

1. Refermez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.



❶ Bouchon de purge d’eau

Illustration 8-19 Bouchon de vidange du liquide de refroidissement (moteur)

2. Versez une solution de nettoyage (non corrosive pour le caoutchouc et les métaux) dans le système de refroidissement et faites fonctionner le moteur à 800 à 900 min^{-1} pendant environ 15 minutes, puis vidangez la solution de nettoyage.

3. Refermez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.

4. Versez de l'eau fraîche et faites fonctionner le moteur à 800 à 900 min^{-1} pendant environ 10 minutes.

   Répétez le rinçage jusqu'à ce que l'eau de drainage soit propre et claire.

Liquide de refroidissement - Appoint

1. Resserrez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.

2. Enlevez le bouchon de remplissage du radiateur et versez du liquide de refroidissement longue durée non dilué.

Déterminez la quantité de liquide de refroidissement longue durée et d'eau à ajouter à l'aide du tableau de concentration du liquide de refroidissement longue durée. Pour le liquide de refroidissement, voir le chapitre *"Liquide de refroidissement" à la page 75**. Pour la capacité du liquide de refroidissement, voir le chapitre* *"Caractéristiques principales" à la page 127**.*

3. Versez doucement de l'eau (eau douce avec un minimum d'impuretés, par exemple de l'eau du robinet) jusqu'à atteindre le niveau de remplissage ("FULL").

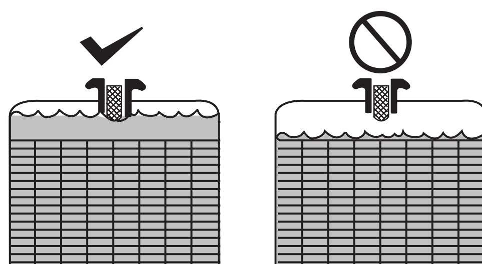


Illustration 8-20 Niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur

4. Assurez-vous que le radiateur et d'autres pièces ne présentent pas de fuite de liquide de refroidissement. Réparez tout fuite de liquide de refroidissement que vous avez identifiée.

5. Lorsque le liquide de refroidissement atteint la ligne de niveau "FULL" (plein), fermez fermement le bouchon de remplissage du radiateur.

6. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois pour purger le système de refroidissement.

7. Vérifiez le niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur. Si le moteur est équipé d'un réservoir de secours, remplissez-le aussi avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau de la ligne "FULL".

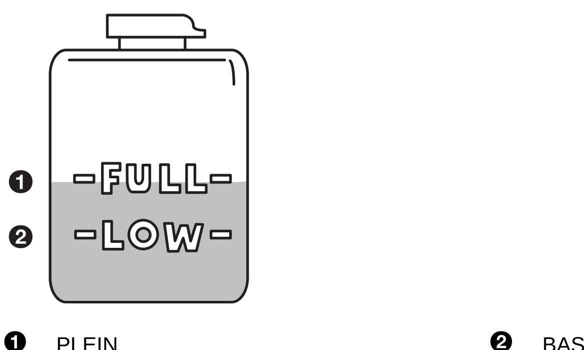


Illustration 8-21 Réservoir de secours

⚠ Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration.

8.4.2 Ailettes de radiateur - Vérification et nettoyage

Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis. Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.

Examinez les ailettes de radiateur pour identifier d'éventuels trous ou fissures.

Pour nettoyer les ailettes de radiateur, soufflez de l'air comprimé dans la direction opposée à l'écoulement normal de l'air.

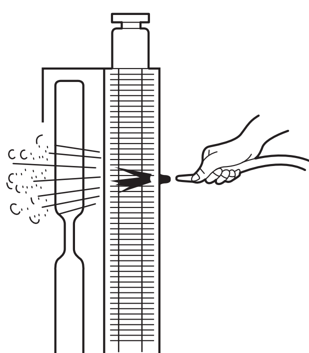


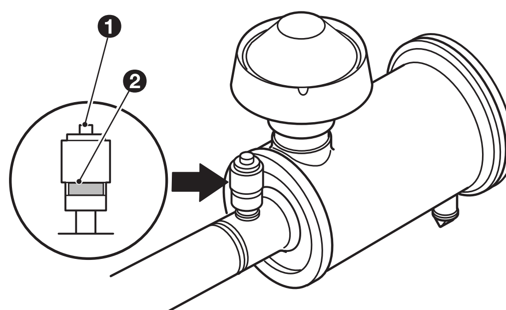
Illustration 8-22 Ailettes de radiateur - Nettoyage

8.5 Systèmes d'admission et d'évacuation

8.5.1 Filtre à air - Vérification

⚠ La procédure de vérification décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipée d'un filtre à air différent.

1. Vérifiez que le filtre à air n'est pas encrassé.
2. S'il est encrassé, la marque rouge est visible.



❶ Bouton de réinitialisation ❷ Signal (rouge)

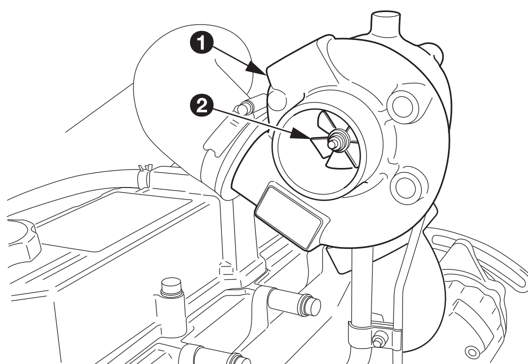
Illustration 8-23 Filtre à air - Vérification

3. Nettoyez ou remplacez immédiatement le filtre à air lorsque la marque devient rouge.

☛ *Pour le nettoyage du filtre à air, reportez-vous à la section* *"Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement" à la page 106.*

8.5.2 Turbocompresseur - Inspection

Vérifiez le turbocompresseur lorsque le moteur est froid. Assurez-vous également que le volant du compresseur n'est pas en rotation avant d'inspecter le turbocompresseur.



1 Turbocompresseur
2 Volant du compresseur

Illustration 8-24 Turbocompresseur - Inspection

Si le gaz d'échappement présente une couleur anormale, inspectez également le turbocompresseur.

Déconnectez le tuyau du côté de l'entrée d'air. Maintenez à la main l'écrou du volant du compresseur et faites tourner le volant pour détecter tout jeu ou bruit anormal. Remplacez le turbocompresseur en cas de jeu ou bruit anormal.

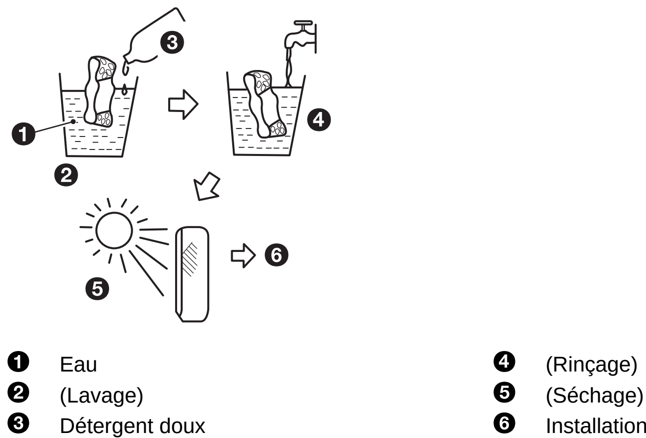
Contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. lorsque vous voulez enlever et inspecter le turbocompresseur.

8.5.3 Dépoussiéreur primaire - Nettoyage, inspection et remplacement

Ne révisez jamais le dépoussiéreur primaire lorsque le moteur tourne. Si vous révisez le filtre à air alors que le moteur fonctionne, vous risquez de laisser pénétrer dans le moteur des particules étrangères qui entraînent une usure rapide et raccourcissent la durée de vie du moteur.

Le dépoussiéreur primaire est posé sur le silencieux du turbocompresseur pour éviter que des particules étrangères soient aspirées et pour maintenir les performances du moteur à leur plus haut niveau. Assurez-vous de nettoyer le dépoussiéreur primaire comme indiqué ci-dessous.

1. Enlevez le dépoussiéreur primaire du silencieux et nettoyez le dépoussiéreur primaire à la main avec un détergent doux.



❶	Eau	❹	(Rinçage)
❷	(Lavage)	❺	(Séchage)
❸	Détergent doux	❻	Installation

Illustration 8-25 Dépoussiéreur primaire - Nettoyage

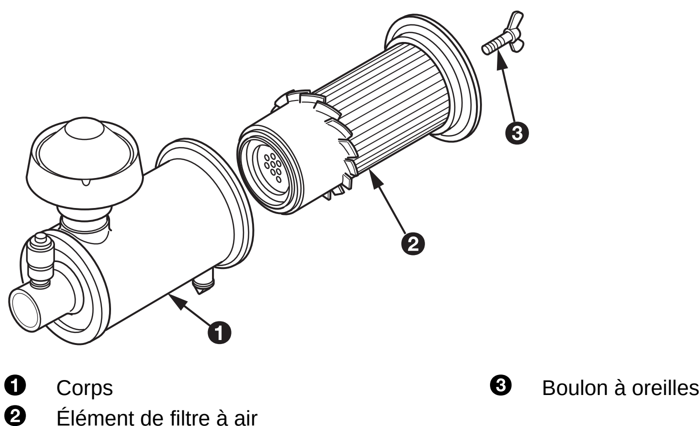
2. Rincez le dépoussiéreur primaire à l'eau fraîche
3. Inspectez le dépoussiéreur primaire pour détecter tout défaut après l'avoir soigneusement séché. Remplacez le dépoussiéreur primaire par un nouveau si vous constatez des irrégularités.
4. Remettez le dépoussiéreur primaires sur le silencieux après l'avoir nettoyé, inspecté et éventuellement remplacé.

8.5.4 Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement

Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un masque anti-poussière, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis. Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.
Ne révisez jamais le filtre à air lorsque le moteur tourne. Si vous révisez le filtre à air alors que le moteur fonctionne, vous risquez de laisser pénétrer dans le moteur des particules étrangères qui entraînent une usure rapide et raccourcissent la durée de vie du moteur. Ne frappez ni ne chauffez jamais l'élément.

⚠ La procédure de nettoyage, inspection et remplacement décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipée d'un filtre à air différent.

1. Retirez le couvercle du filtre à air et le boulon à oreilles.

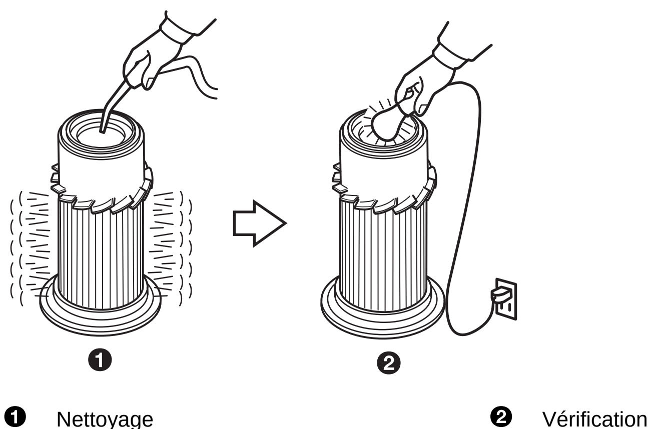


❶ Corps
❷ Élément de filtre à air
❸ Boulon à oreilles

Illustration 8-26 Élément du filtre à air - Retrait

2. Retirez le filtre à air du logement.
3. Éliminez la poussière et toute autre saleté sur la face intérieure du filtre avec de l'air comprimé (maximum de 0,69 MPa {7 kgf/cm^2}) [100 psi] au maximum).
4. Pour déloger toute poussière collée sur le filtre, appliquez à distance de l'air comprimé sur la face extérieure du filtre.

   Appliquez de l'air comprimé le long des plis de l'intérieur vers l'extérieur. Ensuite, appliquez à nouveau de l'air comprimé sur la face extérieure et sur la face intérieure.



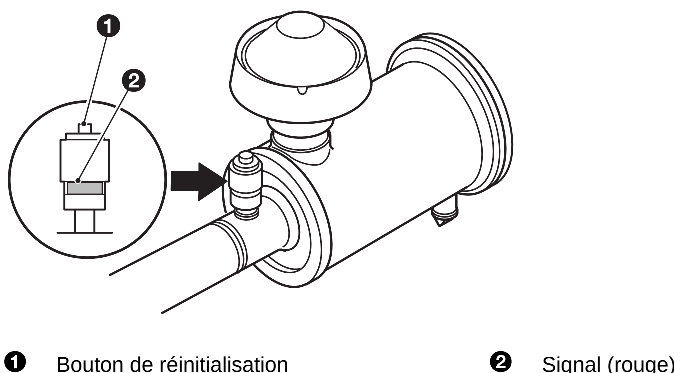
❶ Nettoyage
❷ Vérification

Illustration 8-27 Élément de filtre à air - Vérification et nettoyage

5. Après le nettoyage, examinez le filtre en l'éclairant de l'intérieur afin de vérifier s'il présente des coupures, des trous ou de l'usure.
6. Remplacez le filtre à air par un nouveau si vous constatez des irrégularités.
7. Remontez le filtre à air tel quel.

⚠ Remplacez le filtre par un neuf si vous avez remarqué des coupures, des trous ou de l'usure sur le filtre, ou si l'indicateur du filtre devient rouge peu après la remise en place du filtre nettoyé.

Après avoir nettoyé ou remplacé le filtre à air, appuyez sur le bouton de réinitialisation pour remettre l'indicateur a zéro.



❶ Bouton de réinitialisation   ❷ Signal (rouge)

Illustration 8-28 Filtre à air - Vérification

8.6 Système électrique

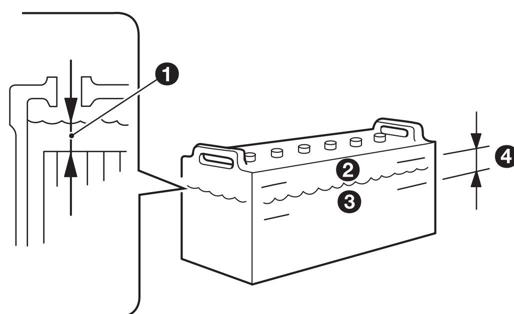
8.6.1 Batterie - inspection

Si de l'électrolyte se renverse sur votre peau, rincez-le immédiatement à grande eau. Si de l'électrolyte pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez immédiatement un médecin. Évitez toute flamme nue ou autre source potentielle d'incendie à proximité de la batterie. Lorsque vous intervenez sur la batterie, faites attention aux étincelles causées par des courts-circuits accidentels.

8.6.2 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

L'électrolyte dans la batterie s'évapore au fil de l'utilisation et son niveau baisse graduellement. Le niveau adéquat d'électrolyte se trouve entre les lignes LOWER LEVEL (niveau inférieur) et UPPER LEVEL (niveau supérieur).

Pour ce qui est des batteries sans lignes, le niveau d'électrolyte adéquat se trouve entre 10 et 15 mm au-dessus des plaques.



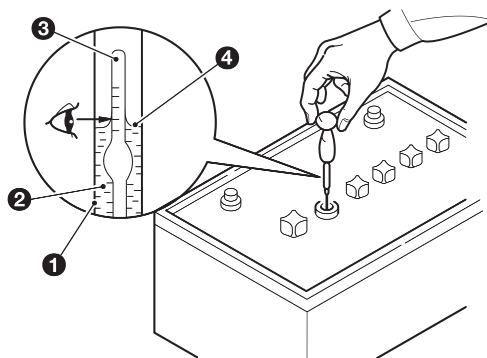
❶ 10 à 15 mm [0,394 à 0,591 pouces]
❷ Niveau supérieur
❸ Niveau inférieur
❹ Niveau adéquat

Illustration 8-29 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si le niveau d'électrolyte est trop bas, enlevez le bouchon et ajoutez de l'eau distillée jusqu'au niveau requis.

Versez l'eau distillée doucement.

8.6.3 Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification



❶ Tube en verre
❷ Électrolyte
❸ Flotteur
❹ Surface de l'électrolyte

Illustration 8-30 Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification

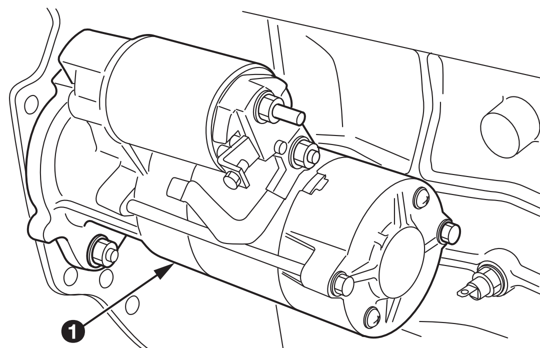
Chargez l'électrolyte si la densité mesurée à 20 °C [68 °F] est inférieure à 1,22.

Tableau 8-1 Densité de l'électrolyte

Densité à 20 °C [68 °F]	Condition	Solution
De 1,26 à 1,28	Entièrement chargé	-
De 1,22 à 1,26	Chargé	Charger
Moins de 1,22	Déchargé	Charger

8.6.4 Démarreur - Inspection

Inspectez le démarreur pour détecter tout endommagement.



1 Démarreur

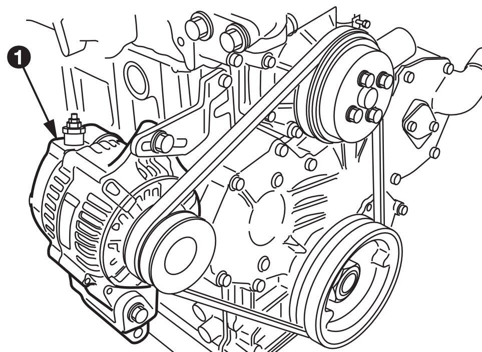
Illustration 8-31 Démarreur - Inspection

Si le démarreur sont poussiéreux, dépoussiérez-le avec de l'air comprimé.

☝ *Si le démarreur est défectueux, consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..*

8.6.5 Alternateur - Inspection

Inspectez l'alternateur pour détecter tout endommagement.



1 Alternateur

Illustration 8-32 Alternateur - Inspection

Si le démarreur sont poussiéreux, dépoussiérez-le avec de l'air comprimé.

Retirez la courroie et vérifiez à la main que la poulie tourne sans à coup.

☝ *Si l'alternateur est défectueux, consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.*



Entreposage à long terme

9.1 Entreposage à long terme

Vous trouverez ci-dessous la description de la procédure d'entreposage du moteur, en état de fonctionnement direct ou non, pour une durée de 3 mois ou plus.

Si le moteur reste à l'arrêt sans entretien pendant trois mois ou plus, les pièces internes du moteur peuvent rouiller, ce qui peut endommager le moteur.

Lorsque vous entreposez le moteur pour une durée prolongée, assurez-vous de suivre les instructions ci-dessous.

9.2 Entreposage du moteur dans un état non-directement utilisable pendant 3 mois ou plus

9.2.1 Préparation au stockage

1. Vidangez l'huile pour moteur et remplacez-la par une huile neuve.
2. Remplissez le réservoir à carburant d'un mélange de carburant contenant 50 % d'huile anti-rouille (NP-9).
3. Faites fonctionner le moteur à vide et à vitesse minimum pendant 5 à 10 mn.
4. Juste avant d'arrêter le moteur, vaporisez un inhibiteur de corrosion volatile par l'orifice d'admission afin d'éviter que le système d'air d'admission ne se mette à rouiller.
5. Alors que le moteur est à l'arrêt, vidangez le réservoir du mélange de carburant.
6. Appliquez généreusement une huile anti-rouille (NP-3) sur les parties exposées de la machine.
7. Fermez hermétiquement l'admission d'air, la sortie d'air, le reniflard et tout autre ouverture avec du ruban adhésif renforcé de toile.
8. Couvrez l'ensemble du moteur.

(a) Stockez le moteur dans un local bien aéré
(b) il n'est pas nécessaire de vidanger le liquide de refroidissement car il contient du LLC. (Ajoutez du LLC pour augmenter la concentration jusqu'à 30 à 60 %.).
(c) Mettez un écriteau en un lieu visible sur lequel est indiqué que l'huile anti-rouille dans le moteur doit être remplacée par de l'huile moteur et qu'il faut faire le plein de carburant avant d'utiliser le moteur après une période d' entreposage.
(d) De l'huile pour moteur neuve peut remplacer une huile anti-corrosion (NP-10-2) du système de lubrification.

Huile anti-rouille et inhibiteur de corrosion recommandés

Tableau 9-1 Huile anti-rouille et inhibiteur de corrosion recommandés

Nr. JIS		Produit recommandé	Application
K 2246	NP-3	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-1600	Prévention de la rouille sur les surfaces exposées de la machine
	NP-9	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-2400	Prévention de la rouille dans le système d'alimentation
	NP-10-2	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-230	Prévention de la rouille dans le circuit d'huile
Z 1519	-	Ryoukou Kagaku VCI Diana ND volatile corrosion inhibitor	Prévention de la rouille dans le système d'admission d'air

9.2.2 Entretien pendant l'entreposage

Chargez la batterie une fois par mois. Vérifiez préalablement que le niveau d'électrolyte est adéquat, puis chargez la batterie.

9.2.3 Utilisation du moteur après une période d'entreposage

1. Retirez la bâche recouvrant le moteur.

2. Branchez une batterie entièrement chargée.

3. Enlevez les caches des démarreurs et de l'alternateur.

4. Réglez la tension de la courroie.

Vérifiez et réglez la tension de la courroie trapézoïdale. Reportez-vous à la section "Courroie et sa tension - Inspection et réglage" à la page 87.

5. Enlevez le ruban adhésif qui bouche les ouvertures du moteur.

6. Branchez les tuyaux.

Consultez le chapitre "Huile pour moteur" à la page 69 pour savoir quelle huile utiliser.

7. Faites le plein de carburant et purgez l'air qui se trouve dans le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge du système d'alimentation, reportez-vous à la section *"Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air" à la page 90"* *ou* *"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.*

8. Inspectez l'ensemble du moteur.

9. Enlevez les caches du culbuteur et lubrifiez les mécanismes des soupapes.

10. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois.

11. Assurez-vous que la pression de l'huile pour moteur augmente.

12. Procédez à un réchauffement pendant une période suffisamment longue.

Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section *"Démarrage" à la page 60.*

13. Appliquez une charge et augmentez la vitesse du moteur jusqu'à la vitesse indiquée.

9.3 Entreposage du moteur dans un état directement utilisable pendant au moins 3 mois

Si le moteur n'est pas utilisé pendant un stockage de trois mois ou plus, les pièces internes peuvent rouiller et perdre leur couche protectrice d'huile.

En conséquence, le moteur peut se gripper lorsque vous le faites démarrer après un entreposage. Pour éviter un tel risque, vous devez faire régulièrement fonctionner le moteur pendant son stockage.

9.3.1 Mise en marche du moteur pour son entretien

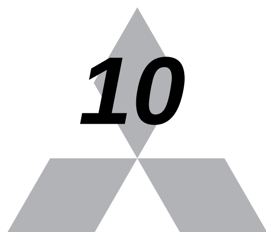
En vu de l'entretien du moteur, faites-le fonctionner au moins une fois par mois comme indiqué ci-dessous.

1. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois.

2. Assurez-vous que la pression de l'huile pour moteur augmente.

3. Faites fonctionner le moteur à vide pendant 5 à 10 minutes à des fins de maintenance.

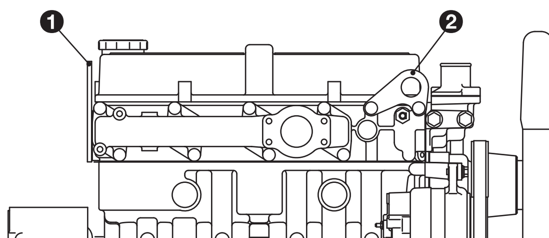
Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section *"Démarrage" à la page 60.*



10 Transport

10.1 Levage du moteur

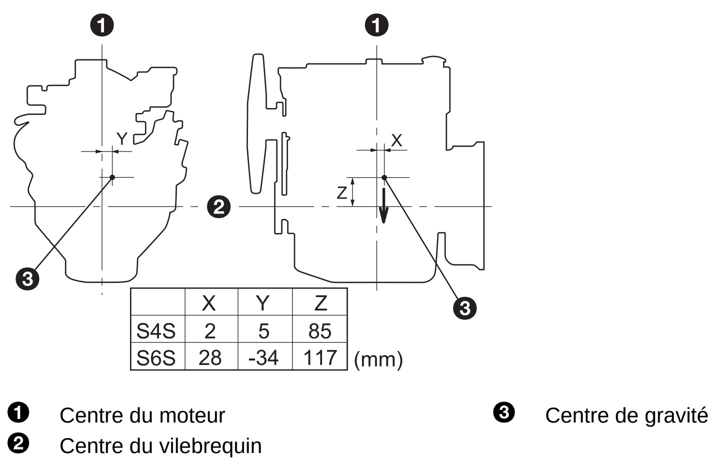
⚠ Pour soulever le moteur, utilisez des cordes, des manilles et des élingues capables de supporter le poids du moteur.
Fixez les câbles métalliques aux œillets prévus sur le moteur à l'aide d'une élingue adéquate.
Assurez-vous que le moteur reste en équilibre en tenant compte de son centre de gravité.
Assurez-vous que l'angle formé par les élingues et les œillets de levage ne dépasse pas 60°. Si l'angle dépasse cette limite, les œillets soumis à une charge excessive risquent d'être endommagés et de causer un accident grave. Fixez les câbles métallique aux oeillets de suspension après avoir retiré le capot des tuyaux et l'isolant proche des oeillets de suspension. Utilisez des chiffons ou tout autre rembourrage pour éviter que les câbles n'entrent en contact avec le moteur.



❶ Oeillet de suspension arrière

❷ Oeillet de suspension avant

Illustration 10-1 Oeillets de suspension



	X	Y	Z
S4S	2	5	85
S6S	28	-34	117

(mm)

Illustration 10-2 Centre de gravité du moteur (caractéristiques standard)



Dépannage

11.1 Mesures de précaution générales

11.1.1 Contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour tout service de réparation

La réparation d'un moteur en panne peut nécessiter un équipement spécifique ou impliquer un travail potentiellement dangereux, sauf dans le cas de procédures simples telles que le renouvellement ou l'ajout de carburant, d'huile pour moteur et de liquide de refroidissement. Si votre moteur tombe en panne, contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.1.2 Considérations avant toute intervention

Avant tout dépannage, considérez les causes possibles du problème et tentez de savoir si le même problème s'est déjà produit.

Vérifiez les pièces susceptibles de causer le problème dans l'ordre le plus efficace.

Lorsque vous démontez un composant, faites très attention à l'ordre de démontage afin de pouvoir procéder au remontage dans l'ordre inverse.

11.1.3 Précautions à prendre par rapport aux salissures

La poussière et autres corps étrangers sont la cause la plus courante d'usure rapide des pièces.

Lorsque vous démontez un composant, prenez les mesures nécessaires pour éviter que de la poussière ou des corps étrangers ne pénètrent dans le composant démonté.

11.1.4 Précautions relatives à la manipulation des pièces

Manipulez les pièces avec précautions.

Lorsque vous remplacez des pièces, reportez-vous au catalogue des pièces et utilisez des pièces d'origines pour le remplacement.

11.1.5 Sécurité lors de l'intervention

Assurez-vous d'utiliser des clés de la taille adéquate. L'utilisation d'une clé de la mauvaise taille endommage l'écrou et peut entraîner des blessures corporelles.

Utilisez les outils adéquats et procédez avec la plus grande précaution.

Assurez-vous d'estimer correctement le poids de la pièce à démonter. Si elle est plus lourde que vous ne pensiez, elle peut tomber lors du levage, s'abîmer et entraîner des blessures corporelles.

11.2 Dépannage

11.2.1 Le démarreur ne démarre pas ou démarre lentement, entraînant une panne de démarrage

Tableau 11-1 Le démarreur ne démarre pas ou démarre lentement, entraînant une panne de démarrage

Cause		**Solutions**
Système électrique	Branchement de câbles défectueux	• Vérifiez le fusible du courant continu. • Vérifiez le branchement des câbles entre la batterie, le démarreur et le commutateur du démarreur.
	Batterie insuffisamment chargée	• Vérifiez l'alternateur. (Reportez-vous à la page 110) • Vérifiez et réglez la courroie. (Reportez-vous à la page 87)
	Batterie défectueuse	• Vérifiez la densité de l'électrolyte de la batterie. (Reportez-vous à la page 109) • Chargez la batterie. • Remplacez la batterie.
	Démarreur ou relais de démarrage défectueux	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Huile trop visqueuse	• Utilisez une huile pour moteur appropriée. (Reportez-vous à la page 69)
	Trop d'huile	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58)
Mécanique moteur	Usure rapide ou blocage des parties coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.2 Le démarreur s'active, mais le moteur ne démarre pas

Tableau 11-2 Le démarreur s'active, mais le moteur ne démarre pas

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Panne de carburant, conduit bouché	• Inspectez le réservoir de carburant, remplissez-le, purgez l'air. (Reportez-vous à la page 88) • Vérifiez les conduits et robinets à essence.
	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65) • Éliminez la poussière, les impuretés dans l'eau. (Reportez-vous à la page 88)
	Fuite de carburant dans les conduits de carburant et les tuyaux d'injection.	• Vérifiez les anomalies et resserrez les tuyaux concernés. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Filtre à carburant bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à carburant. (Reportez-vous à la page 93) ou (Reportez-vous à la page 95) • Filtre-tamis - Nettoyage
	Pompe d'alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d'injection de carburant défectueuse	• Vérifiez le mouvement de la crémaillère. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système d'admission d'air	Quantité d'air insuffisante	• Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106)
Système de commande	Régulateur défectueux	• Tige de régulation du carburant - Vérification • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.3 Baisse d'efficacité

Tableau 11-3 Baisse d'efficacité

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Filtre à carburant bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à carburant. (Reportez-vous à la page 93) ou (Reportez-vous à la page 95) • Filtre-tamis - Nettoyage
	Pompe d'alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant en quantité inadéquate	• Vérifiez la course de la crémaillère de la pompe d'injection. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Surchauffe, refroidissement trop important	• Vérifiez le ventilateur et le radiateur. • Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d'admission et d'évacuation	Quantité d'air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l'air d'admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l'air d'admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l'air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d'échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Tableau 11-3 Baisse d'efficacité (Suite)

Cause		Solutions
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Commande du régulateur défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.4 Gaz d'échappement blanc ou bleu

Tableau 11-4 Gaz d'échappement blanc ou bleu

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Vérifiez l'indice de cétane et utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant irrégulière	• Vérifiez le bruit à l'allumage, la température des gaz d'échappement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Combustion de l'huile pour moteur	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58) • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Refroidissement trop important	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.5 Gaz d'échappement noir

Tableau 11-5 Gaz d'échappement noir

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Pompe d'alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant irrégulière	• Vérifiez la température des gaz d'échappement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d'admission et d'évacuation	Quantité d'air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l'air d'admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l'air d'admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l'air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d'échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes et rotatives	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.6 Consommation de carburant élevée

Tableau 11-6 Consommation de carburant élevée

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Fuite de carburant dans les conduits de carburant et les tuyaux d'injection.	• Vérifiez les anomalies et resserrez les tuyaux concernés. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Refroidissement trop important	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d'admission et d'évacuation	Quantité d'air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l'air d'admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l'air d'admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l'air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d'échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.7 Consommation d’huile pour moteur élevée

Tableau 11-7 Consommation d’huile pour moteur élevée

Cause		Solutions
Système d’alimentation	Délai d’injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Fuite d’huile vers l’extérieur du moteur	• Vérifiez toute fuite d’huile. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Huile pour moteur pas assez visqueuse	• Utilisez une huile à la viscosité appropriée. (Reportez-vous à la page 72)
	Température d’huile pour moteur élevée.	• Vérifiez la quantité d’huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58) • Vérifiez le refroidisseur d’huile et le thermostat. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Surchauffe	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d’admission et d’évacuation	Huile sur pièce d’admission	• Vérifiez toute fuite l’huile vers le turbocompresseur. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure du système de commande du robinet	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Usure des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.8 Surchauffe

Tableau 11-8 Surchauffe

Cause		Solutions
Système de refroidissement	Niveau de liquide de refroidissement bas	• Vérifiez toute fuite de liquide de refroidissement. • Vérifiez le niveau du liquide de refroidissement. (Reportez-vous à la page 59)
	Fonctionnement incorrect de la pompe à eau	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Fonctionnement incorrect du thermostat	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Fonctionnement incorrect du radiateur	• Vérifiez et nettoyez le radiateur et son bouchon. (Reportez-vous à la page 103)

Tableau 11-8 Surchauffe (Suite)

Cause		Solutions
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez la course de la crémaillère de la pompe d'injection. • Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.9 Pression de l'huile pour moteur faible

Tableau 11-9 Pression de l'huile pour moteur faible

Cause		Solutions
Système de graissage	Quantité d'huile pour moteur insuffisante	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58)
	Propriétés d'huile pour moteur (viscosité) inadéquates	• Analysez les propriétés de l'huile. Utilisez une huile pour moteur appropriée. (Reportez-vous à la page 69)
	Huile trop chaude	• Vérifiez le système du liquide de refroidissement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Filtre à huile bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à huile. (Reportez-vous à la page 96)
	Fonctionnement incorrect de la pompe à huile	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Mauvais fonctionnement du clapet de décharge	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Mauvais fonctionnement de l'unité de pression	• Vérifiez le système et le câblage de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Augmentez l'espace libre des pièces coulissantes.	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.3 En cas de panne d'essence

Si le moteur tombe en panne d'essence en plein fonctionnement, redémarrez le moteur comme indiqué ci-dessous.

1. Remettez le commutateur du démarreur en position "OFF" (éteinte).
2. Remplissez le réservoir de carburant.

Pour remplir le réservoir d’essence, reportez-vous à la section “Niveau de carburant et d’huile - Vérification” à la page 57.

3. Purgez l’air du système d’alimentation.

   Pour la procédure de purge de l’air du système d’alimentation, reportez-vous à la section “Système d’alimentation (pompe d’injection en ligne) - Purger l’air” à la page 90 ou la section “Système d’alimentation (pompe d’injection distributrice) - Purger l’air” à la page 92.

4. Redémarrez le moteur.

   Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section “Démarrage” à la page 60.



12 Caractéristiques principales

12.1 Caractéristiques principales

Tableau 12-1 Caractéristiques principales S4S, S4S-DT

Elément	Spécifications	
Modèle moteur	S4S	S4S-DT
Type	Moteur diesel à 4 temps refroidi à l'eau	Moteur diesel à turbocompresseur à 4 temps refroidi à l'eau
Nombre de cylindres - agencement	4 cylindres en ligne	
Alésage x course de cylindre	ϕ 94 × 120 mm [3,70 x 4,72 pouces]	
Déplacement	3.331 L [0,9 U.S. gal.]	
Type de combustion	Chambre de turbulence	Injection directe
Taux de compression	22 : 1	17 à 19 : 1 (varie selon les caractéristiques).
Ordre d'allumage	1 - 3 - 4 - 2	
Sens de rotation	Antihoraire vu du côté du volant	
Dimensions (L x l x h)	781 × 567 × 717 mm [30,75 x 22,32 x 28,23 pouces]	781 × 567 × 815 mm [30,75 x 22,32 x 32,09 pouces]
Poids à sec	245 kg [540 livres]	250 kg [551 livres]
Carburant	Carburant diesel (équivalent de JIS K 2204)	
Pompe d'injection	type en-ligne ou distributeur (type VE)	
Filtre à carburant	Élément en papier de type cartouche (avec séparateur d'eau)	
Buse d'injection de carburant	Type d'obturateur	Type creux
Pression initiale injection de carburant	11.77 MPa {120 kgf/cm^2} [1707 psi]	17.65 MPa {180 kgf/cm^2} [2560 psi]
Méthode de lubrification	Circulation forcée (pression par pompe à huile)	
Huile de lubrification	Huile de Classe CF ou CH-4 (classe de service API)	
Capacité huile pour moteur	Ensemble du moteur : Approx. 10 l [2,6 U.S. gal.], Carter d'huile : Approx. 9 l [2,4 U.S. gal.]	
Filtre à huile	Élément en papier de type cartouche	
Refroidisseur d'huile	-	À plaque multiples et refroidissement par eau (carter de moteur intégré)

Tableau 12-1 Caractéristiques principales S4S, S4S-DT (Suite)

Elément	Spécifications	
Méthode de refroidissement	Refroidissement à eau forcée par pompe centrifuge	
Capacité de refroidissement	Approx. 5,5 l [1,5 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)	Approx. 5 l [1,5 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)
Système de démarrage	Démarrage par moteur électrique	
Démarreur	CC 12 V - 2,2 kW ou CC 24 V - 3,2 kW	
Alternateur	CC 12 V - 50 A ou CC 24 V - 25 A	
Turbocompresseur	-	Mitsubishi TD04H

(a) Les spécifications ci-dessus peuvent changer sans avertissement préalable.
(b) Les spécifications ci-dessus concernent le modèle standard. Les caractéristiques du modèle spécial peuvent différer de celles du modèle standard.

Tableau 12-2 Caractéristiques principales S6S, S6S-DT

Elément	Spécifications	
Modèle moteur	S6S	S6S-DT
Type	Moteur diesel à 4 temps refroidi à l'eau	Moteur diesel à turbocompresseur à 4 temps refroidi à l'eau
Nombre de cylindres - agencement	6 cylindres en ligne	
Alésage x course de cylindre	ϕ 94 × 120 mm [3,70 x 4,72 pouces]	
Déplacement	4.996 L [1,3 U.S. gal.]	
Type de combustion	Chambre de turbulence	Injection directe
Taux de compression	22 : 1	17 à 19 : 1 (varie selon les caractéristiques).
Ordre d'allumage	1 - 5 - 3 - 6 - 4 - 2	
Sens de rotation	Antihoraire vu du côté du volant	
Dimensions (L x l x h)	1038 × 567 × 750 mm [40,87 x 22,32 x 29,53 pouces]	1038 × 567 × 842 mm [40,87 x 22,32 x 33,15 pouces]
Poids à sec	345 kg [761 livres]	355 kg [783 livres]
Carburant	Carburant diesel (équivalent de JIS K 2204)	
Pompe d'injection	Type en-ligne ou distributeur (type VE)	
Filtre à carburant	Élément en papier de type cartouche (avec séparateur d'eau)	
Buse d'injection de carburant	Type d'obturateur	Type creux
Pression initiale injection de carburant	11.77 MPa {120 kgf/cm^2} [1707 psi]	17.65 MPa {180 kgf/cm^2} [2560 psi]
Méthode de lubrification	Circulation forcée (pression par pompe à huile)	

Tableau 12-2 Caractéristiques principales S6S, S6S-DT (Suite)

Elément	Spécifications	
Huile de lubrification	Huile de Classe CF ou CH-4 (classe de service API)	
Capacité huile pour moteur	Ensemble du moteur : Approx. 12 l [3,2 U.S. gal.], Carter d'huile : Approx. 11 l [2,9 U.S. gal.]	
Filtre à huile	Élément en papier de type cartouche	
Refroidisseur d'huile	-	À plaque multiples et refroidissement par eau (carter de moteur intégré)
Méthode de refroidissement	Refroidissement à eau forcée par pompe centrifuge	
Capacité de refroidissement	Approx. 9 l [2,4 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)	Approx. 8 l [2,1 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)
Système de démarrage	Démarrage par moteur électrique	
Démarreur	CC 12 V - 3,0 kW ou CC 24 V - 5,0 kW	
Alternateur	CC 12 V - 50 A ou CC 24 V - 25 A	
Turbocompresseur	-	Mitsubishi TD06H



(a) Les spécifications ci-dessus peuvent changer sans avertissement préalable.
(b) Les spécifications ci-dessus concernent le modèle standard. Les caractéristiques du modèle spécial peuvent différer de celles du modèle standard.





Publ. Nr. 99610-29120_FR

10.2. Annexe B - Manuel d'utilisation et d'entretien alternateur


FR

Manuel d'utilisation et d'entretien

LEROY SOMER

Alternateur

43.2 & 44.2
SHUNT, AREP & PMG

3434 j
01/06/2011

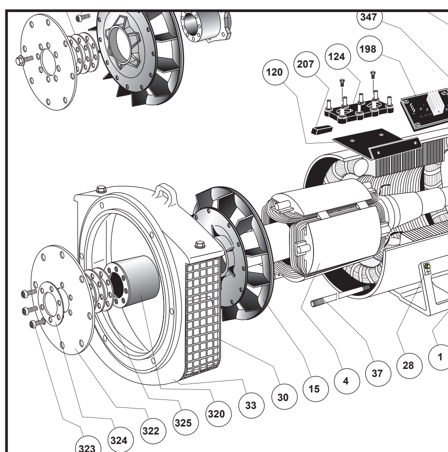
33522059301_7_1

LEROY SOMER®

3434 fr - 2011.06 / j



Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final



LSA 43.2/44.2 - 4 PÔLES

ALTERNATEURS

Installation et maintenance

LSA 43.2/44.2 - 4 POLES
ALTERNATEURS

Cette notice s'applique à l'alternateur dont vous venez de prendre possession.

Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance.

LES MESURES DE SECURITE

Avant de faire fonctionner votre machine, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cette machine seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

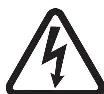
Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

ATTENTION

Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire la machine ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.



Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.

LES CONSIGNES DE SECURITE

Nous attirons votre attention sur les 2 mesures de sécurité suivantes à respecter :

a) Pendant le fonctionnement, interdire le stationnement de toute personne devant les grilles de sortie d'air en raison d'un éventuel risque de projection de matière.

b) Interdire d'approcher les grilles de sortie d'air aux enfants de moins de 14 ans.

Une planche d'autocollants des différentes consignes de sécurité est jointe à cette notice de maintenance. Leur positionnement se fera selon le dessin et lorsque la machine sera complètement installée.

AVERTISSEMENT
Les alternateurs ne doivent pas être mis en service tant que les machines dans lesquelles ils doivent être incorporés, n'ont pas été déclarées conformes aux Directives CE, ainsi qu'aux autres directives éventuellement applicables.

Note : Nous nous réservons le droit de modifier les caractéristiques de ce produit à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

LSA 43.2/44.2 - 4 POLES
ALTERNATEURS

SOMMAIRE

LSA 43.2/44.2 - 4 POLES
ALTERNATEURS

1 - RECEPTION

1.1 - Normes et mesures de sécurité

Nos alternateurs sont conformes à la plupart des normes internationales.
Voir la déclaration d'incorporation CE en dernière page.

1.2 - Contrôle

A la réception de votre alternateur, vérifiez qu'il n'a subi aucun dommage au cours du transport. S'il y a des traces de choc évident, émettre des réserves au niveau du transporteur (les assurances de transport peuvent être amenées à intervenir) et après un contrôle visuel, faire tourner la machine à la main pour déceler une éventuelle anomalie.

1.3 - Identification

L'identification de l'alternateur se fait par une plaque signalétique collée sur la machine (voir dessin).
S'assurer de la conformité entre la plaque signalétique de la machine et votre commande.
L'appellation de la machine se définit en fonction de différents critères, exemple : LSA 43.2 M45 J6/4 -

- LSA : appellation de la gamme PARTNER
  M : Marine
  C : Cogénération
  T : Télécommunications
- 43.2 : type de la machine
- M45 : modèle
- J : système d'excitation
  (C : AREP / J : SHUNT ou PMG)
- 6/4 : numéro du bobinage / nombre de pôles.

1.3.1 - Plaque signalétique

Afin de disposer de l'identité précise et rapide de votre machine, vous pouvez retranscrire ses caractéristiques sur la plaque signalétique ci-dessous.

1.4 - Stockage

En attendant la mise en service, les machines doivent être entreposées :
- à l'abri de l'humidité (< 90 %), après une longue période de stockage, contrôler l'isolement de la machine (§ 3.2.1), pour éviter le marquage des roulements, ne pas stocker dans un environnement de vibration importante.

1.5 - Applications

Ces alternateurs sont destinés essentiellement à produire de l'énergie électrique dans le cadre des applications liées à l'utilisation des groupes électrogènes.

1.6 - Contre indications d'emploi

L'utilisation de la machine est limitée aux conditions de fonctionnement (environnement, vitesse, tension, puissance...) compatibles avec les caractéristiques indiquées sur la plaque signalétique.

LEROY SOMER® ALTERNATEURS PARTNER® ALTERNATORS

LSA / Date
N / Hz
Min-1/R.P.M. / Protection
Cos Ø /P.F. / Cl. ther. / Th.class
Régulateur/A.V.R.
Altit. m / Masse / Weight
Rlt AV/D.E bearing
Rlt AR/N.D.E bearing
Graisse / Grease
Valeurs excit / Excit. values
en charge / full load
à vide / at no load

PUISSANCE / RATING
Tension Voltage — V — Ph.
Connex.
Continue Continuous 40C — kVA — kW — A
Secours Std by 27C — kVA — kW — A
(*) Tension maxi. / maximum voltage

Made in France - 1 024 959/a

C US 166631 CE Conforme à C.E.I 60034-1. According to I.E.C 60034-1.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

1.1 - Caractéristiques électriques

L'alternateur LSA 43.2/44.2 est une machine sans bague ni balai à induit tournant, il est bobiné «Pas 2/3», 12 fils, l'isolation est classe H et le système d'excitation est disponible en version SHUNT, AREP ou «PMG» (voir schémas et notice régulateur).

2.1.1 - Options électriques

- Sondes de détection de température du stator.
- Résistance de réchauffage.

Antiparasitage conforme à la norme EN 55011, groupe 1, classe B (Standard pour l'Europe).

2.2 - Caractéristiques mécaniques

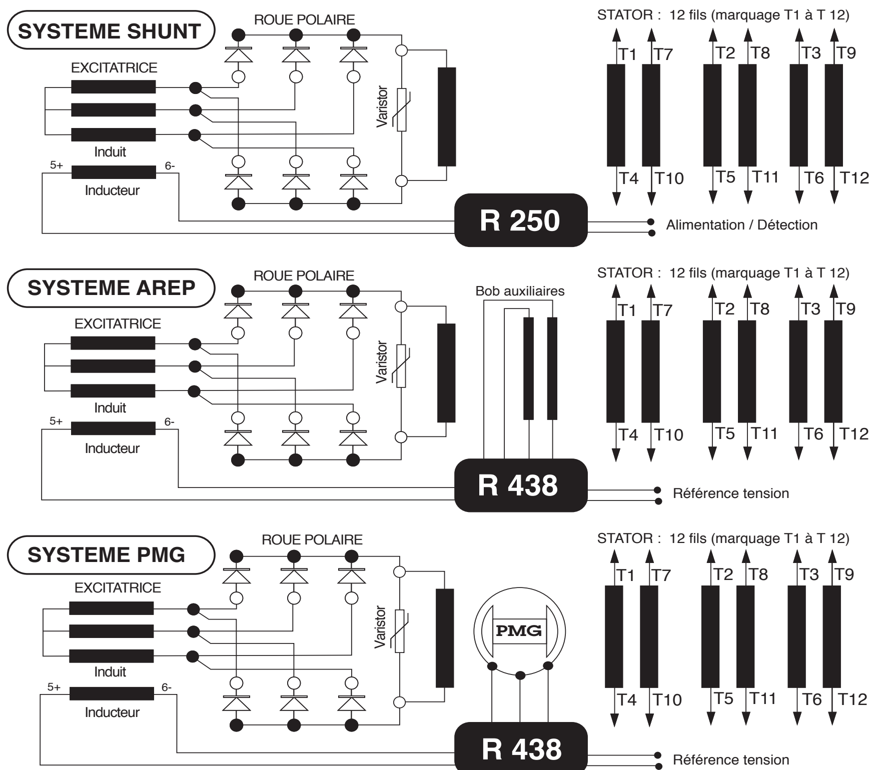
- Carcasse en acier
- Flasques en fonte
- Roulements à billes graissés à vie
- Formes de construction :

IM 1201 (MD 35) monopalier à disque SAE avec pattes et brides.
IM 1001 (B 34) bipalier avec bride SAE et bout d'arbre cylindrique normalisé.

- Machine ouverte, autoventilée
- Degré de protection : IP 23

2.1.1 - Options mécaniques

- Filtre à l'entrée d'air,
- Roulements regraissables (seulement en LSA 44.2 et en version SHUNT ou AREP),
- Protection IP 44.



3 - INSTALLATION

Le personnel effectuant les différentes opérations indiquées dans ce chapître, devra porter les équipements de protection individuels, adaptés aux risques mécaniques et électriques.

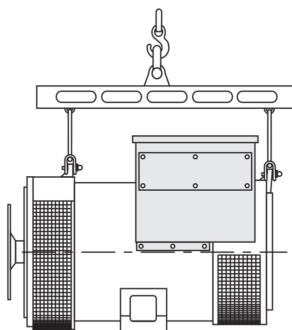
3.1 - Montage



Toutes les opérations de levage et de manutention doivent être réalisées avec un matériel éprouvé et l'alternateur doit être horizontal. Se référer de la masse de l'alternateur (voir 4.8.3.) pour le choix de l'outil de levage.

3.1.1 - Manutention

Les anneaux de levage largement dimensionnés permettent la manipulation de l'alternateur seul. Ils ne doivent pas être utilisés pour soulever le groupe complet. Le choix des crochets ou manilles de levage doit être adapté à la forme de ces anneaux. Prévoir un système de levage qui respecte l'environnement de la machine.



Pendant cette opération, interdire la présence de toute personne sous la charge.

3.1.2 - Accouplement

3.1.2.1 - Alternateur monopalier

Avant d'accoupler l'alternateur et le moteur thermique, vérifier la compatibilité par :
- une analyse torsionnelle de la ligne d'arbre,
- un contrôle des dimensions du volant et carter de volant, de la bride, des disques et déport de l'alternateur.

ATTENTION

Lors de l'accouplement, ne pas utiliser la turbine pour faire tourner le rotor de l'alternateur.
L'alignement des trous des disques et du volant est obtenu par la rotation du volant moteur thermique.
S'assurer du calage de l'alternateur en position pendant l'accouplement.
Vérifier l'existence du jeu latéral du vilebrequin.

3.1.2.2 - Alternateur bipalier

- Accouplement semi-élastique

Il est recommandé de réaliser un alignement soigné des machines en vérifiant que les écarts de concentricité et de parallélisme des 2 demi-manchons n'excèdent pas 0,1 mm.
Cet alternateur a été équilibré avec 1/2 clavette.

3.1.3 - Emplacement

Le local dans lequel est placé l'alternateur doit être ventilé de telle sorte que la température ambiante n'excède pas les données de la plaque signalétique.

3.2 - Contrôles avant première mise en marche

3.2.1 - Vérifications électriques



Il est formellement proscrit de mettre en service un alternateur neuf ou non, si l'isolement est inférieur à 1 mégohm pour le stator et 100 000 ohms pour les autres bobinages.

Pour retrouver les valeurs minimales ci-dessus, plusieurs méthodes sont possibles.
a) Déshydrater la machine pendant 24 heures dans une étuve à une température de 110 °C (sans le régulateur).
b) Insuffler de l'air chaud dans l'entrée d'air en assurant la rotation de la machine inducteur déconnecté.

Nota : Arrêt prolongé : Afin d'éviter ces problèmes, l'utilisation de résistances de réchauffage ainsi qu'une rotation d'entretien périodique sont recommandées. Les résistances de réchauffage ne sont réellement efficaces que si elles sont en fonctionnement permanent pendant l'arrêt de la machine.

ATTENTION

S'assurer que l'alternateur possède le niveau de protection correspondant aux conditions d'environnement définies.

3.2.2 - Vérifications mécaniques

Avant le premier démarrage, vérifier que :
- le serrage de tous les vis et boulons est correct.
- l'air de refroidissement est aspiré librement,
- les grilles et carter de protection sont bien en place.
- le sens de rotation standard est le sens horaire vu coté bout d'arbre (rotation des phases 1 - 2 - 3).
Pour un sens de rotation anti-horaire, permuter 2 et 3.
- le couplage correspond bien à la tension d'exploitation du site (voir cf § 3.3).

3.3 - Schémas de couplage des bornes

La modification des couplages est obtenue par le déplacement des cables stator sur les bornes.
Le code du bobinage est précisé sur la plaque signalétique.

3.3.1 - Connexion des bornes : 12 fils

Les accessoires de raccordement sont détaillés dans le paragraphe 5.3.3.



Toutes les interventions sur les bornes de l'alternateur lors de reconnexions ou de vérifications seront faites la machine arrêtée.

Code connexions	Tension L.L			Couplage usine
A 3 phases (L1(U), L2(V), L3(W), N ; T1 … T12)	**Bobinage**	**50 Hz**	**60 Hz**	T11, T12, T10 → N ; T9 → L3(W) ; T8 → L2(V) ; T7 → L1(U) ; T5, T6, T4, T3, T2, T1 ; AR
	6	190 - 208	190 - 240	
	7	220 - 230	-	
	8	-	190 - 208	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T8) / 110 V => (T11) Détection de tension R 438 : 0 => (T3) / 220 V => (T2)			
D 3 phases (L1(U), L2(V), L3(W), N ; T1 … T12)	**Bobinage**	**50 Hz**	**60 Hz**	T11, T12, T10 → N ; T9, T6, T3 → L3(W) ; T8, T5, T2 → L2(V) ; T7, T4, T1 → L1(U) ; AR
	6	380 - 415	380 - 480	
	7	440 - 460	-	
	8	-	380 - 416	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T8) / 110 V => (T11) Détection de tension R 438 : 0 => (T3) / 380 V => (T2)			

LSA 43.2/44.2 - 4 POLES
ALTERNATEURS

Code connexions | Tension L.L | Couplage usine

FF
1 phase

T2 T6 T8 T12 T3 T5 T11 T9 T1 T4 T7 T10 L M L

Tension LM = 1/2 tension LL

Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	250 - 260	-
8	200	220 - 240

Détection de tension R 250 :
0 => (T1) / 110 V => (T4)
Détection de tension R 438 :
0 => (T10) / 220 V => (T1)

T11 T4 T7 M T3 **T9** L T10 **T8** T6 **T2** T12 T5 L **T1** AR

F
1 phase ou 3 phases

L1(U) T12 T1 T9 T4 T6 T7 T3 T10 **L3(W)** **L** T11 T8 T5 T2 M **L2(V)** **L**

Tension LM = 1/2 tension LL

Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	250 - 260	-
8	200	220 - 240

Détection de tension R 250 :
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Détection de tension R 438 :
0 => (T3) / 220 V => (T2)

T11 T6 T3 **T9** L **L3(W)** T5 **T8** T10 L **L2(V)** T4 **T2** T7 T12 **L1(U)** **T1** AR

B
1 phase ou 3 phases

L1(V) T12 T1 T6 T7 T9 T3 T4 T10 L3(W) L T5 T2 L2(V) L T11 T8

Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	110 - 120	120
7	120 - 130	-
8	-	110 - 120

Détection de tension R 250 :
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Détection de tension R 438 :
0 => (T3) / 110 V => (T2)

T11 T5 L L3(W) T3 T9 T10 T8 T4 L L2(V) T12 T2 T7 T6 L1(U) T1 AR

⚠ ATTENTION : LE COUPLAGE **B** N'EST PAS RÉALISABLE EN LSA 44.2

G
Connexion déconseillée

1 phase

T6 T12 T1 T7 M T3 T4 T9 T10 T2 T5 L L T11 T8

Tension LM = 1/2 tension LL

Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	250 - 260	-
8	200	220 - 240

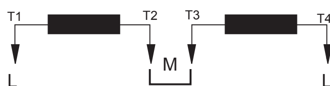
Détection de tension R 250 :
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Détection de tension R 438 :
0 => (T3) / 110 V => (T2)

T11 T5 T10 M T4 T9 L T3 T8 L T12 T2 T7 T6 T1 AR

LSA 43.2/44.2 - 4 POLES
ALTERNATEURS

MONOPHASÉ 4 FILS - BOBINAGE DÉDIÉ type M ou M1

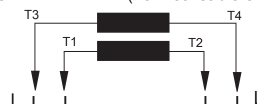
CONNEXION SÉRIE



Tension 50/60Hz		Relier	Sortie		
L - L	L - M		L	L	M
220 230 240	110 115 120	T2 - T3	T1	T4	T2 - T3

R 251 détection de tension : 0 => (T1) / 110 V => (T2)

CONNEXION PARALLÈLE (non réalisable en LSA 44.2)

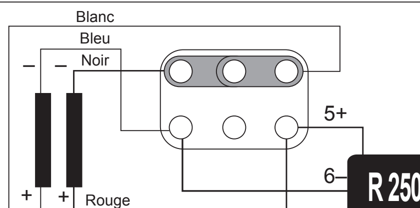


Tension 50/60Hz		Relier	Sortie		
L - L	L - M		L	L	M
110 115 120	- - -	T1 - T3 T2 - T4	T1-T3	T2 - T4	-

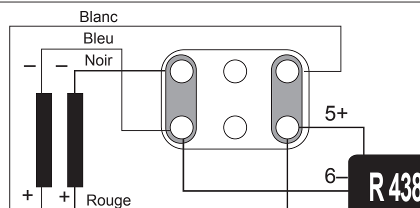
R 251 détection de tension : 0 => (T1) / 110 V => (T2)

3.3.2 - Connexion de l'excitatrice

Connexion en série (excitation shunt)



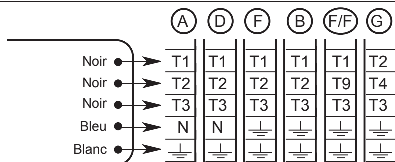
Connexion en parallèle (excitation AREP ou PMG)



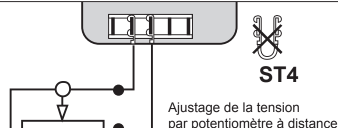
 En SHUNT monodédié : régulateur R251 (sortie 2 fils sans planchette)

3.3.3 - Schéma de connexion des options

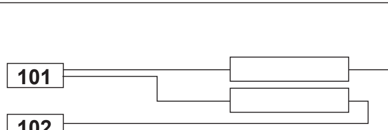
Kit antiparasitage R 791 T (standard pour marquage CE)



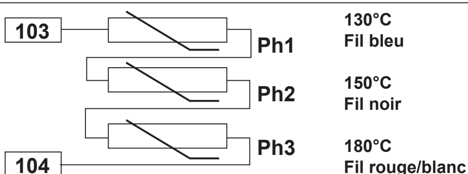
Potentiomètre tension



Résistance de réchauffage



Sondes stator CTP



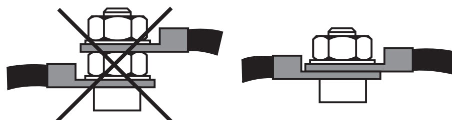
3.3.4 - Vérifications des branchements



Les installations électriques doivent être réalisées conformément à la législation en vigueur dans le pays d'utilisation.

Vérifier que :

- le dispositif de coupure différentielle conforme à la législation sur la protection des personnes, en vigueur dans le pays d'utilisation, a bien été installé sur la sortie de puissance de l'alternateur au plus près de celui-ci. (Dans ce cas, déconnecter le fil du module d'antiparasitage reliant le neutre).
- les protections éventuelles ne sont pas déclenchées,
- dans le cas d'un régulateur extérieur, les connexions entre l'alternateur et l'armoire sont bien effectuées selon le schéma de branchement.
- il n'y a pas de court-circuit entre phase ou phase-neutre entre les bornes de sortie de l'alternateur et l'armoire de contrôle du groupe électrogène (partie du circuit non protégée par les disjoncteurs ou relais de l'armoire).
- le raccordement de la machine est réalisé cosse sur cosse et conforme au schéma de connexion des bornes.



3.4 - Mise en service

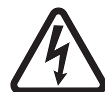


Le démarrage et l'exploitation de la machine n'est possible que si l'installation est en accord avec les règles et consignes définies dans cette notice.

La machine est essayée et réglée en usine. A la première utilisation à vide il faudra s'assurer que la vitesse d'entraînement est correcte et stable (voir la plaque signalétique). Avec l'option roulements regraissables, Il est recommandé de graisser les paliers au moment de la première mise en service (voir 4.2.2).

A l'application de la charge, la machine doit retrouver sa vitesse nominale et sa tension; toutefois si le fonctionnement est irrégulier, on peut intervenir sur le réglage de la machine (suivre la procédure de réglage cf § 3.5). Si le fonctionnement se révèle toujours défectueux il faudra alors faire une recherche de panne (cf § 4.4).

3.5 - Réglages



Les différents réglages pendant les essais seront réalisés par un personnel qualifié. Le respect de la vitesse d'entraînement spécifiée sur la plaque signalétique est impératif pour entamer une procédure de réglage.

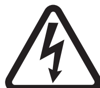
Après la mise au point les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.

Les seuls réglages possibles de la machine se font par l'intermédiaire du régulateur.

4 - ENTRETIEN - MAINTENANCE

4.1 - Mesures de sécurité

Les interventions d'entretien ou de dépannage sont à respecter impérativement afin d'éviter les risques d'accidents et de maintenir l'alternateur dans son état d'origine.



Toutes ces opérations effectuées sur l'alternateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques mécaniques et devra porter les équipements de protection individuels adaptés aux risques mécaniques et éléctriques.

Avant toute intervention sur la machine, assurez vous qu'elle ne peut pas être démarrée par un système manuel ou automatique et que vous avez compris les principes de fonctionnement du système.

4.2 - Maintenance courante

4.2.1 - Contrôle après la mise en route

Après environ 20 heures de fonctionnement, vérifier le serrage de toutes les vis de fixation de la machine, l'état général de la machine et les différents branchements électriques de l'installation.

4.2.2 - Roulements

Les roulements sont graissés à vie et ils ont une durée de vie de (20 000h) ou 3 ans.
En option ils sont regraissables pour le LSA 44.2. Il est recommandé de graisser l'alternateur en marche et lors de la première mise en service. Les caractéristiques de graissage sont données dans le tableau ci-dessous.

Roulement AV / AR	6315 C3	6309 C3
Quantité de graisse	30 gr ou cm^3	15 gr ou cm^3
Périodicité de graissage	6000 h	10 000 h

La périodicité de graissage est donné pour de la graisse : LITHIUM - standard - NLGI 3.
Le graissage en usine est réalisé avec de la graisse : ESSO - Unirex N3.
Avant d'utiliser une autre graisse, vérifier sa compatibilité avec la graisse d'origine.
Surveiller l'élévation de température des roulements (voir § 4.4).

4.2.3 - Entretien électrique

On peut utiliser des produits dégraissants et volatiles du commerce.

ATTENTION

Ne pas utiliser : trichloréthylène, perchlorethylene, trichloroethane et tous les produits alcalins.



Ces opérations doivent être réalisées dans une station de nettoyage, équipée d'un système d'aspiration avec récupération et élimination des produits.

Les isolants et le système d'imprégnation ne sont pas sujet à être endommagés par les solvants. Il faut éviter de faire couler le nettoyant vers les encoches.
Appliquer le produit au pinceau en épongeant l'excédent. Sécher le bobinage avec un chiffon sec. Laisser évaporer avant de refermer la machine.

4.2.4 - Entretien mécanique

ATTENTION

L'utilisation d'eau ou d'un nettoyeur haute pression pour le nettoyage de la machine est interdit. Tout incident résultant de cette utilisation ne sera pas couvert par notre garantie.

Dégraissage : Utiliser un pinceau et un détergent (compatible à la peinture).
Dépoussiérage : Utiliser l'air comprimé.
Si la machine est équipée de filtres, le personnel d'entretien devra procéder au nettoyage périodique et systématique des filtres à air. Dans le cas de poussières sèches, le filtre peut être nettoyé à l'air comprimé et ou remplacé en cas de colmatage.
Après nettoyage de l'alternateur il est impératif de contrôler l'isolation des bobinages (voir § 3.2. et § 4.8.).

4.3 - Détection de défaut

Si, à la mise en service, le fonctionnement de l'alternateur se révèle anormal, il est nécessaire d'identifier l'origine de la panne (voir § 4.4 et 4.5).

4.4 - Défauts mécaniques

Défaut		Action
Roulement	Echauffement excessif du ou des paliers (température des roulements supérieure à 80°C) avec ou sans bruit anormal des roulements	- Si le roulement a bleui ou si la graisse est carbonisée, changer le roulement - Roulement mal bloqué (jeu anormal dans la cage de roulement) - Contrôler l'alignement des paliers (flasque mal emboité)
Température anormale	Echauffement excessif de la carcasse de l'alternateur (plus de 40°C au dessus de la température ambiante)	- Entrée-sortie d'air partiellement obstruée ou recyclage de l'air chaud de l'alternateur ou du moteur thermique - Fonctionnement de l'alternateur à une tension trop élevée (> à 105% de Un en charge) - Fonctionnement de l'alternateur en surcharge
Vibrations	Vibrations excessives	- Mauvais alignement (accouplement) - Amortissement défectueux ou jeu dans l'accouplement - Défaut d'équilibrage du rotor (Moteur - Alternateur)
	Vibrations excessives et grognement provenant de la machine	- Déséquilibre entre les phases - Court-circuit stator
Bruits anormaux	Choc violent, éventuellement suivi d'un grognement et de vibrations	- Court-circuit sur l'installation - Faux couplage (couplage en parallèle non en phase) Conséquences possibles: - Rupture ou détérioration de l'accouplement - Rupture ou torsion du bout d'arbre - Déplacement et mise en court-circuit du bobinage de la roue polaire - Eclatement ou déblocage du ventilateur - Destruction des diodes tournantes, du régulateur, de la varistance

4.5 - Défauts électriques

Défaut	Action	Mesures	Contrôle/Origine
Absence de tension à vide au démarrage	Brancher entre E- et E+ une pile neuve de 4 à 12 volts en respectant les polarités pendant 2 à 3 secondes	L'alternateur s'amorce et sa tension reste normale après suppression de la pile	- Manque de rémanent
		L'alternateur s'amorce mais sa tension ne monte pas à la valeur nominale après suppression de la pile	- Vérifier le branchement de la référence tension au régulateur - Défaut diodes - Court-circuit de l'induit
		L'alternateur s'amorce mais sa tension disparaît après suppression de la pile	- Défaut du régulateur - Inducteurs coupés (vérifier bobinage) - Roue polaire coupée (vérifier la résistance)
Tension trop basse	Vérifier la vitesse d'entraînement	Vitesse bonne	Vérifier le branchement du régulateur (éventuellement régulateur défectueux) - Inducteurs en court-circuit - Diodes tournantes claquées - Roue polaire en court-circuit - Vérifier la résistance
		Vitesse trop faible	Augmenter la vitesse d'entraînement (ne pas toucher au pot. tension (P2) du régulateur avant de retrouver la vitesse correcte)
Tension trop élevée	Réglage du potentiomètre tension du régulateur	Réglage inopérant	Défaut du régulateur
Oscillations de la tension	Réglage du potentiomètre stabilité du régulateur	Si pas d'effet : essayer les modes de stabilité normal ou rapide (ST2)	- Vérifier la vitesse : possibilité irrégularités cycliques - Bornes mal bloquées - Défaut du régulateur - Vitesse trop basse en charge (ou LAM du régulateur réglé trop haut)
Tension bonne à vide et trop basse en charge	Mettre à vide et vérifier la tension entre E+ et E- sur le régulateur	Tension entre E+ et E- (DC) SHUNT < 20V - AREP / PMG < 10V	- Vérifier la vitesse (ou LAM du régulateur réglé trop haut)
		Tension entre E+ et E- SHUNT > 30V - AREP / PMG > 15V	- Diodes tournantes défectueuses - Court-circuit dans la roue polaire. Vérifier la résistance. - Induit de l'excitatrice défectueux. Vérifier la résistance.
Disparition de la tension pendant le fonction-nement	Vérifier le régulateur, la varistance, les diodes tournantes et changer l'élément défectueux	La tension ne revient pas à la valeur nominale	- Inducteur excitatrice coupé - Induit excitatrice défectueux - Régulateur défaillant - Roue polaire coupée ou en court-circuit

4.5.1 - Vérification du bobinage

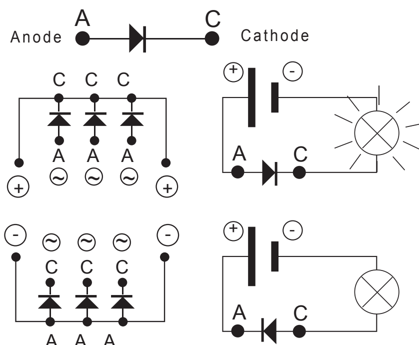
On peut contrôler l'isolation du bobinage en pratiquant un essai diélectrique. Dans ce cas, il faut impérativement déconnecter toutes les liaisons du régulateur.

ATTENTION

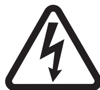
Les dommages causés au régulateur dans de telles conditions ne sont pas couverts par notre garantie.

4.5.2 - Vérification du pont de diodes

Une diode en état de marche doit laisser passer le courant uniquement dans le sens anode vers cathode.



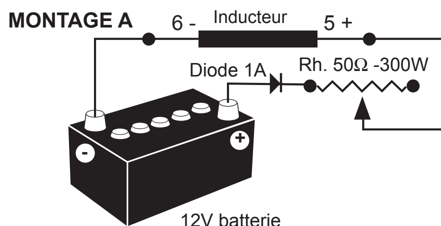
4.5.3 - Vérification des bobinages et diodes tournantes par excitation séparée



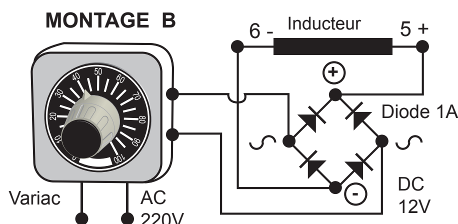
Pendant cette procédure, il faut s'assurer que l'alternateur est déconnecté de toute charge extérieure et examiner la boîte à bornes pour s'assurer du bon serrage des connexions.

1) Arrêter le groupe, débrancher et isoler les fils du régulateur.
2) Pour créer l'excitation séparée deux montages sont possibles.

Montage A : Raccorder une batterie de 12 V en série avec un rhéostat d'environ 50 ohms - 300 W et une diode sur les 2 fils de l'inducteur (5+) et (6-).



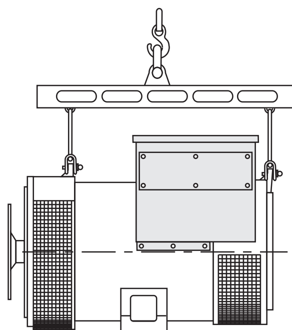
Montage B : Raccorder une alimentation et un pont de diodes sur les 2 fils de l'inducteur (5+) et (6-).
Ces deux systèmes doivent avoir des caractéristiques compatibles avec la puissance d'excitation de la machine (voir la plaque signalétique).
3) Faire tourner le groupe à sa vitesse nominale.
4) Augmenter progressivement le courant d'alimentation de l'inducteur en agissant sur le rhéostat ou le variac et mesurer les tensions de sortie sur L1 - L2 - L3, en contrôlant les tensions et les intensités d'excitation à vide (voir plaque signalétique de la machine ou demander la fiche d'essais à l'usine).
Dans le cas où les tensions de sortie sont à leurs valeurs nominales et équilibrées à < 1 % pour la valeur d'excitation donnée, la machine est bonne et le défaut provient de la partie régulation (régulateur - câblage - détection - bobinage auxiliaire).



4.6 - Démontage, remontage (cf § 5.4.1. & 5.4.2.)

ATTENTION

Cette opération ne doit être faite pendant la période de garantie que dans un atelier agréé LEROY-SOMER ou dans nos usines, sous peine de perdre la garantie. Lors des différentes manipulations, la machine doit être horizontale (rotor non bloqué en translation). Se référer à la masse de la machine (voir 4.8.7) pour le choix du mode de levage.



4.6.1 - Outillage nécessaire

Pour le démontage total de la machine, il est souhaitable de disposer des outils définis ci-dessous :
- 1 clé à cliquet + prolongateur
- 1 clé dynamométrique
- 1 clé plate de 7, 8, 10, 12 mm
- 1 douille de 8, 10, 13, 16, 18, 21, 22, 24 mm
- 1 embout 6 pans : de 5 (ex. Facom : ET5), de 6 (ET6), de 10 (ET10, de 14 (ET14)
- 1 embout TORX T20 et T30
- 1 extracteur (U35) / (U32/350)

4.6.2 - Couple de serrage de la visserie

Voir § 5.4.

4.6.3 - Accès aux diodes

- Retirer la grille d'entrée d'air [51].
- Retirer la varistance [347].
- Vérifier les 6 diodes à l'aide d'un ohmmètre ou d'une lampe (cf § 4.5.2.).
- Remonter les ponts en respectant les polarités (cf § 4.5.1.).
- Remonter la varistance [347]
- Reposer la grille d'entrée d'air [51].
- Remonter le capot supérieur [48].

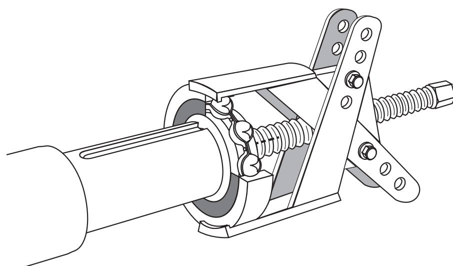
4.6.4 - Accès aux connexions et au système de régulation

L'accès aux bornes se fait directement après avoir enlevé la partie supérieure du capotage [48]. Pour accéder aux potentiomètres de réglage du régulateur, il faut démonter la plaque latérale [367].

4.6.5 - Remplacement du roulement arrière sur machine monopalier

4.6.5.1 - Démontage

- Déposer le capot supérieur [48].
- Retirer la grille d'entrée d'air [51].
- Déposer les colliers de fixation des câbles sortie puissance, déposer le connecteur de l'excitatrice et le module R 791.
- Déposer les 4 écrous des tiges de montage.
- Démonter le flasque arrière [36] à l'aide d'un extracteur : exemple U.32 - 350 (FACOM).
- Enlever le roulement [70] à l'aide d'un extracteur à vis.

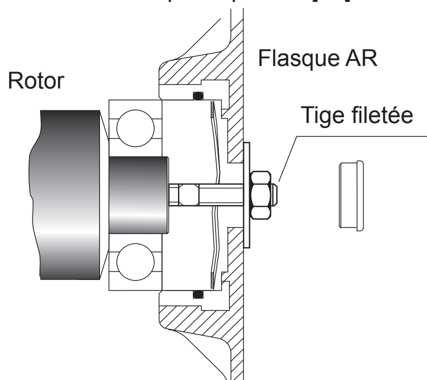


4.6.5.2 - Remontage

- Monter un roulement neuf après avoir chauffé sa bague intérieure par induction ou en étuve à 80 °C (ne pas utiliser de bain d'huile).
- Placer la rondelle de précharge [79] dans le flasque et installer un joint torique neuf [349].

Remonter le flasque arrière, passer le faisceau de câbles entre les barrettes supérieures du flasque.
- Remonter les colliers de fixation des câbles, le module R 791 et le connecteur de l'excitatrice.

- Reposer la grille d'entrée d'air [51].
- Remonter le capot supérieur [48].



ATTENTION

Lors du démontage des paliers, prévoir le changement des roulements, joint torique, rondelle de précharge et pâte adhésive.

4.6.6 - Remplacement du roulement avant

4.6.6.1 - Démontage

- Désaccoupler l'alternateur du moteur d'entraînement.
- Déposer les 8 vis d'assemblage.
- Déposer le flasque AV [30].
- Démonter le flasque arrière (cf § 4.6.5.1.)
- Enlever les 2 roulements [60] et [70] à l'aide d'un extracteur à vis centrale.

4.6.6.2 - Remontage

- Monter des roulements neufs après les avoir chauffés par induction ou en étuve à 80°C (ne pas utiliser de bain d'huile).
- Vérifier la présence de la rondelle de précharge [79] et du joint torique neuf [349] dans le flasque AR [36].

Remonter le flasque arrière, passer le faisceau de câbles entre les barrettes supérieures du flasque.

- Remonter le flasque avant [30], bloquer les 4 vis de fixation.
- Vérifier le montage correct de l'ensemble de l'alternateur et le serrage de toutes les vis.

4.6.7 - Accès roue polaire et stator

4.6.7.1 - Démontage

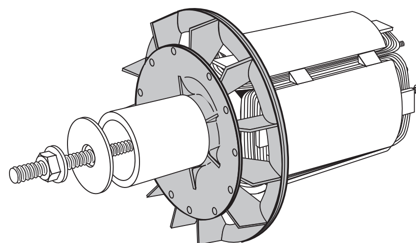
Suivre la procédure de démontage des roulements (cf § 4.6.5.1 et § 4.6.6.1.)

- Déposer le disque d'accouplement (alternateur monopalier) ou le palier avant (alternateur bipalier) et insérer un tube du diamètre correspondant sur le bout d'arbre.
- Positionner le rotor en appui sur un de ses pôles, puis l'extraire en le faisant glisser. Faire bras de levier avec le tube afin de faciliter le démontage.
- Après extraction du rotor, il faut faire attention à ne pas endommager la turbine. En cas de démontage de celle-ci, prévoir impérativement son remplacement pour le 43.2.

NOTA : Lors d'une intervention sur la roue polaire (rebobinage, remplacement d'éléments), il faut rééquilibrer l'ensemble rotor.

4.6.7.2 - Remontage de la roue polaire

- Suivre la procédure inverse de démontage. Prendre soin à ne pas heurter les bobinages lors du remontage du rotor dans le stator.
- En cas de remplacement de la turbine en 43.2, faire un montage selon le dessin ci-après. Prévoir un tube et une tige filetée. En 44.2 la turbine est fixée par des vis sur le manchon.



Suivre la procédure de remontage des roulements (cf § 4.6.5.2 et § 4.6.6.2).

4.7 - Installation et maintenance de la PMG

En LSA 43.2 et LSA 44.2, la référence de la PMG est PMG 1.
Voir la notice de maintenance PMG ref : 4211.

ATTENTION

Montage impossible avec l'option «roulements regraissables» en LSA 44.2.

4.8 - Tableau des caractéristiques

Tableau des valeurs moyennes :
Alternateur - 2 et 4 pôles - 50 Hz/60 Hz - Bobinage n° 6 et M ou M1 en monophasé dédié. (400 V pour les excitations)
Les valeurs de tension et de courant s'entendent pour marche à vide et en charge nominale avec excitation séparée.
Toutes les valeurs sont données à ± 10 % (pour les valeurs exactes, consulter le rapport d'essai) qui peuvent être changées sans préavis. En 60 Hz, les valeurs des résistances sont les mêmes et le courant d'excitation «i exc» est approximativement moins fort de 5 à 10 %.

4.8.1 - LSA 43.2 triphasé 4P - SHUNT

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
S1	0,155	1,35	18,4	0,23
S15	0,155	1,35	18,4	0,23
S25	0,155	1,35	18,4	0,23
S35	0,128	1,41	18,4	0,23
M45	0,105	1,57	18,4	0,23
L65	0,083	1,76	18,4	0,23
L8	0,063	1,96	18,4	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	0,5	1,3
S15	0,5	1,5
S25	0,5	1,6
S35	0,5	1,8
M45	0,4	1,6
L65	0,4	1,6
L8	0,4	1,6

4.8.2 - LSA 43.2 triphasé 4P - AREP

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Bob. X1,X2	Bob Z1,Z2	Induct.	Induit
S1	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S15	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S25	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S35	0,128	1,41	0,29	0,5	4,6	0,23
M45	0,105	1,57	0,26	0,51	4,6	0,23
L65	0,083	1,76	0,26	0,44	4,6	0,23
L8	0,063	1,96	0,21	0,4	4,6	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	1	2,6
S15	1	3
S25	1	3,2
S35	1	3,6
M45	0,8	3,2
L65	0,8	3,2
L8	0,8	3,2

4.8.3 - LSA 43.2 monophasé dédié 4P excitation SHUNT (60Hz uniquement)

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
S1	0,058	1,35	13,9	0,23
S25	0,058	1,35	13,9	0,23
S35	0,046	1,41	13,9	0,23
M45	0,037	1,57	13,9	0,23
L65	0,027	1,76	13,9	0,23
L8	0,019	1,96	13,9	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 240 V - 60 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	0,59	1,44
S25	0,59	1,68
S35	0,66	1,65
M45	0,61	1,48
L65	0,62	1,48
L8	0,74	1,46

4.8.4 - LSA 44.2 triphasé 4P excitation SHUNT

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
VS3	0,046	2,51	18,4	0,5
VS45	0,046	2,51	18,4	0,5
S7	0,036	2,91	18,4	0,5
S75	0,036	2,91	18,4	0,5
M95	0,024	3,32	18,4	0,5
L12	0,019	3,66	18,4	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice

LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	0,5	1,8
VS45	0,5	2,1
S7	0,5	1,9
S75	0,5	2,1
M95	0,6	2
L12	0,5	1,9

4.8.5 - LSA 44.2 triphasé 4P excitation AREP

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Bob. X1,X2	Bob Z1,Z2	Induct.	Induit
VS3	0,046	2,51	0,3	0,5	4,6	0,5
VS45	0,046	2,51	0,3	0,5	4,6	0,5
S7	0,036	2,91	0,21	0,32	4,6	0,5
S75	0,033	2,91	0,21	0,32	4,6	0,5
M95	0,024	3,32	0,17	0,28	4,6	0,5
L12	0,019	3,66	0,16	0,21	4,6	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	1	3,6
VS45	1	4,2
S7	1	3,8
S75	1	4,2
M95	1,2	4
L12	1	3,8

4.8.6 - LSA 44.2 monophasé dédié 4P excitation SHUNT (60Hz uniquement)

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
VS3	0,0194	2,51	18,4	0,5
VS45	0,0194	2,51	18,4	0,5
S7	0,0140	2,91	18,4	0,5
M95	0,0088	3,32	18,4	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 240 V - 60 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

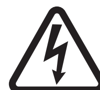
LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	0,44	1,18
VS45	0,44	1,25
S7	0,43	1,2
M95	0,55	1,28

4.8.7 - Tableau des masses

(valeurs données à titre indicatif)

LSA 43.2	Masse totale (kg)	Rotor (kg)
S1	220	76
S15	220	76
S25	220	76
S35	240	80
M45	270	90
L65	290	102
L8	330	120

LSA 44.2	Masse totale (kg)	Rotor (kg)
VS3	405	140
VS45	405	140
S7	460	165
S75	460	165
M95	515	185
L12	570	210



Après la mise au point, les panneaux d'accès ou capotages seront impérativement remontés.

5 - PIECES DETACHEES

5.1 - Pièces de première maintenance

Des kits de première urgence sont disponibles en option.
Leur composition est la suivante :

Kit secours SHUNT	ALT 432 KS 001
Régulateur de tension R 250	-
Ensemble jeu de diodes	-
Varistance	-

Kit secours AREP	ALT 432 KS 002
Régulateur de tension R 450	-
Ensemble jeu de diodes	-
Varistance	-

Kit roulement monopalier	ALT 432 KB 002
Roulement arrière	-
Joint torique	-
Rondelle de précharge	-

Kit roulement bipalier	ALT 432 KB 001
Roulement arrière	-
Roulement avant	-
Joint torique	-
Rondelle de précharge	-

Kit roulement monopalier	ALT 442 KB 002
Roulement arrière	-
Joint torique	-
Rondelle de précharge	-

Kit roulement bipalier	ALT 442 KB 001
Roulement arrière	-
Roulement avant	-
Joint torique	-
Rondelle de précharge	-

5.2 - Service assistance technique

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type complet de la machine, son numéro et les informations indiquées sur la plaque signalétique.

Adressez vous à votre correspondant habituel.

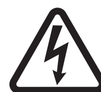
Les repères des pièces sont à relever sur les vues éclatées et leur désignation sur la nomenclature.

Un important réseau de centres de service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.
Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos machines, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.
A défaut, la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

5.3 - Accessoires

5.3.1 - Résistance de réchauffage à l'arrêt

La résistance de réchauffage doit être mise en service dès que l'alternateur est arrêté. Elle est installée à l'arrière de la machine.Sa puissance en standard est de 250W en 220V ou de 250W en 110V sur demande.



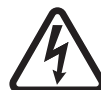
Attention : l'alimentation est présente lorsque la machine est arrêtée.

5.3.2 - Sondes de température à thermistances (CTP)

Ce sont des triplets de thermistances à coefficient de température positif installés dans le bobinage du stator (1 par phase). Il peut y avoir au maximum 2 triplets dans le bobinage (à 2 niveaux : avertissement et déclenchement) et 1 ou 2 thermistances dans les paliers.
Ces sondes doivent être reliées à des relais de détection adaptés (fourniture en option).
Résistance à froid des sondes à thermistance : 100 à 250 Ω par sonde.

5.3.3 - Kits ccessoires de raccordement

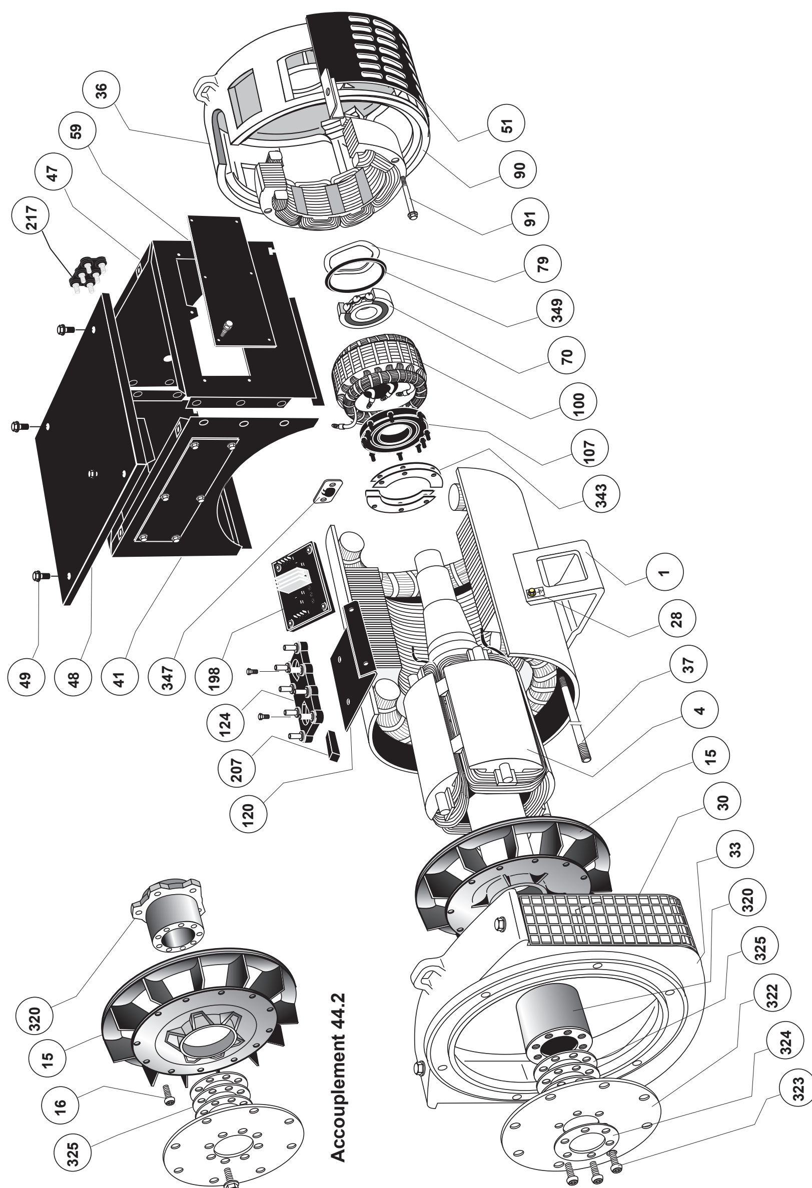
- Machines 12 fils : couplage (F)
  3 SHUNTS souples



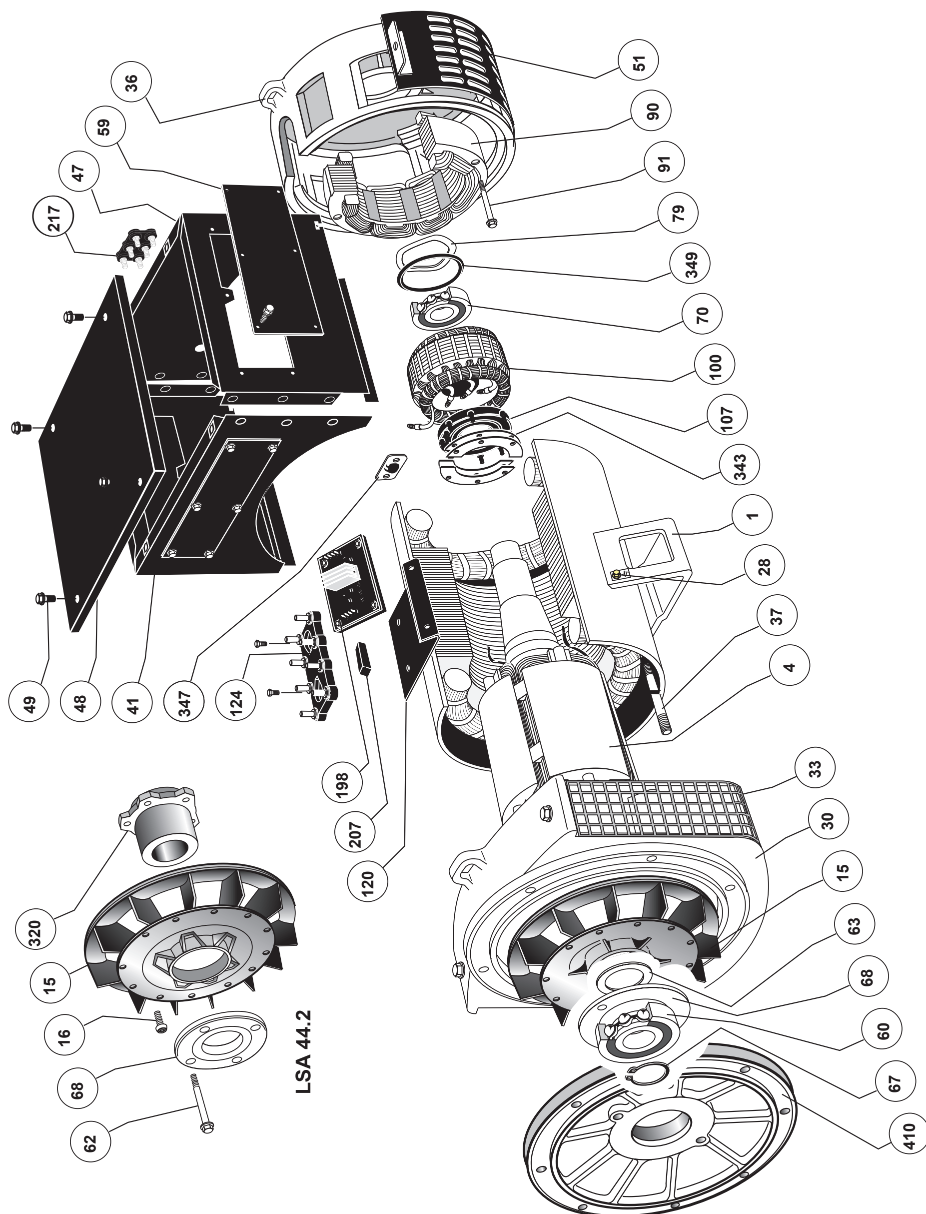
Après la mise au point, les panneaux d'accès ou capotages seront impérativement remontés.

5.4 - Vue éclatée, nomenclature et couples de serrage

5.4.1 - LSA 43.2 / 44.2 monopalier



5.4.2 - LSA 43.2 / 44.2 bipalier



Rep	Qté	Description	Vis Ø	Couple N.m	Rep	Qté	Description	Vis Ø	Couple N.m
1	1	Ensemble stator	-	-	70	1	Roulement arrière	-	-
4	1	Ensemble rotor	-	-	79	1	Rondelle de précharge	-	-
15	1	Turbine	M6	5	90	1	Inducteur d'excitatrice	-	-
16	6	Vis de fixation (44.2 uniquement)	-	-	91	4	Vis de fixation inducteur	M6	10
28	1	Borne de masse	M8	26	100	1	Induit d'excitatrice	-	-
30	1	Flasque côté accouplement	-	-	107	1	Support de croissant de diodes	-	-
33	1	Grille de sortie d'air	M6	5	120	1	Support de planchette à bornes (AREP)	-	-
36	1	Flasque côté excitatrice	-	-	124	1	Planchette à bornes	M10	20
37	4	Tige de fixation 43.2 Tige de fixation 44.2	M12 M14	57 90	198	1	Régulateur	-	-
41	1	Partie avant du capotage	-	-	207	1	Joint amortisseur du régulateur	-	-
47	1	Partie arrière du capotage	-	-	217	1	Planchette à bornes	-	-
48	1	Partie supérieure du capotage	-	-	320	1	Manchon (43.2 L7 & 44.2)	-	-
49	34	Vis de fixation	M6	5	322	1	Disque d'accouplement	-	-
51	1	Grille d'entrée d'air	-	-	323	-	Vis de fixation 43.2 Vis de fixation 44.2	M12 M16	110 250
59	3	Porte de visite	-	-	324	1	Rondelle de serrage (43.2 S1 à L6)	-	-
60	1	Roulement avant	-	-	325	-	Disque de calage (43.2 L7 & 44.2)	-	-
62	2/4	Vis de fixation du chapeau	-	-	343	1	Ensemble pont de diodes	M6	5
63	1	Rondelle d'appui (43.2 uniquement)	-	-	347	1	Varistance	-	-
67	1	Circlips	-	-	349	1	Joint torique	-	-
68	1	Chapeau intérieur	-	-	410	1	Flasque palier	-	-

Electric Power Generation Division

Déclaration CE de conformité et d’incorporation

Concerne les génératrices électriques conçues pour être incorporées dans des machines soumises à la Directive n° 2006/42/CE du 17 mai 2006.

MOTEURS LEROY-SOMER
Boulevard Marcellin Leroy
16015 ANGOULEME
France

MLS HOLICE STLO.SRO
SLADKOVSKEHO 43
772 04 OLOMOUC
Czech Republic

MOTEURS LEROY-SOMER
1, rue de la Burelle
Boite Postale 1517
45800 St Jean de Braye
France

Déclarent par la présente que les génératrices électriques des types LSA 36 – 37– 40 – 42.2 – 43.2 – 44.2 – 46.2 – 47.2 – 49.1 – 50.2 – 51.2 ainsi que leurs séries dérivées fabriquées par l’entreprise ou pour son compte, sont conformes aux normes et directive suivantes:

- EN et CEI 60034 -1 et 60034 -5.
- ISO 8528 – 3 « Groupes électrogènes à courant alternatif entrainés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 3 : alternateurs pour groupes électrogènes ».
- Directive Basse Tension n° 2006/95/CE du 12 décembre 2006.

De plus, ces génératrices, sont conçues pour être utilisées dans des groupes complets de génération d’énergie qui doivent satisfaire aux directives suivantes :

- Directive Machine n° 2006/42/CE du 17 mai 2006.
- Directive CEM n° 2004/108/CE du 15 décembre 2004 en ce qui concerne les caractéristiques intrinsèques des niveaux d’émissions et d’immunité.

AVERTISSEMENT :

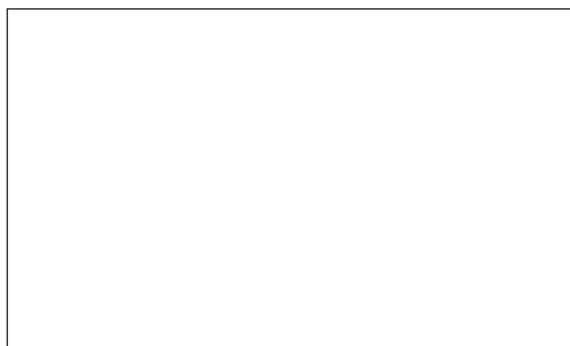
Les génératrices ci-dessus mentionnées ne doivent pas être mises en service tant que les machines dans lesquelles elles doivent être incorporées, n’ont pas été déclarées conformes aux Directives n° 2006/42/CE et 2004/108/CE ainsi qu’aux autres Directives éventuellement applicables.

Leroy Somer s’engage à transmettre, à la suite d’une demande dûment motivée des autorités nationales, les informations pertinentes concernant la génératrice.

Responsables Techniques
P.Betge – J.Begué

4152 fr – 11.2010 / d



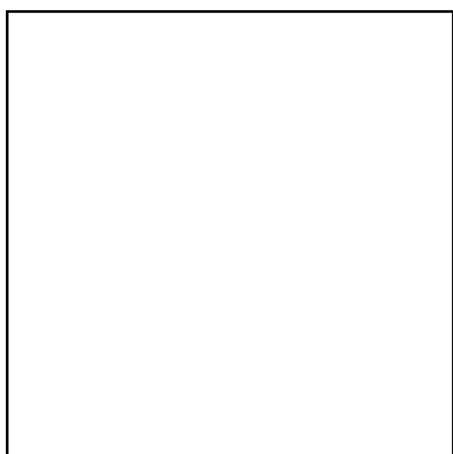


www.leroy-somer.com

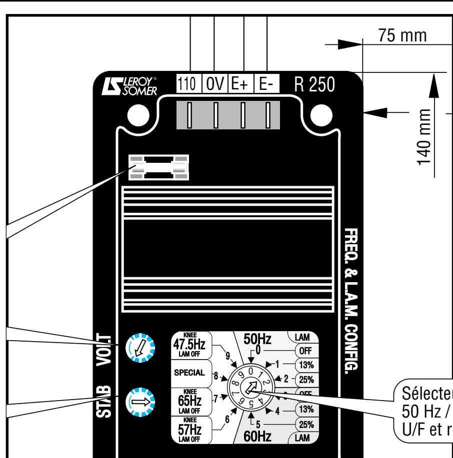
LEROY SOMER ®

4067 fr - 2010.10 / b





Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final



R250

Régulateurs

Installation et maintenance

R250
Régulateurs

Cette notice s'applique au régulateur de l'alternateur dont vous venez de prendre possession.

Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance. En effet, le respect de quelques points importants pendant l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre régulateur vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de longues années.

LES MESURES DE SECURITE

Avant de faire fonctionner votre machine, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cette machine seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

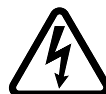
Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

ATTENTION

Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire la machine ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.

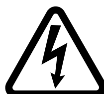


Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.

Note : LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

R250
Régulateurs

SOMMAIRE



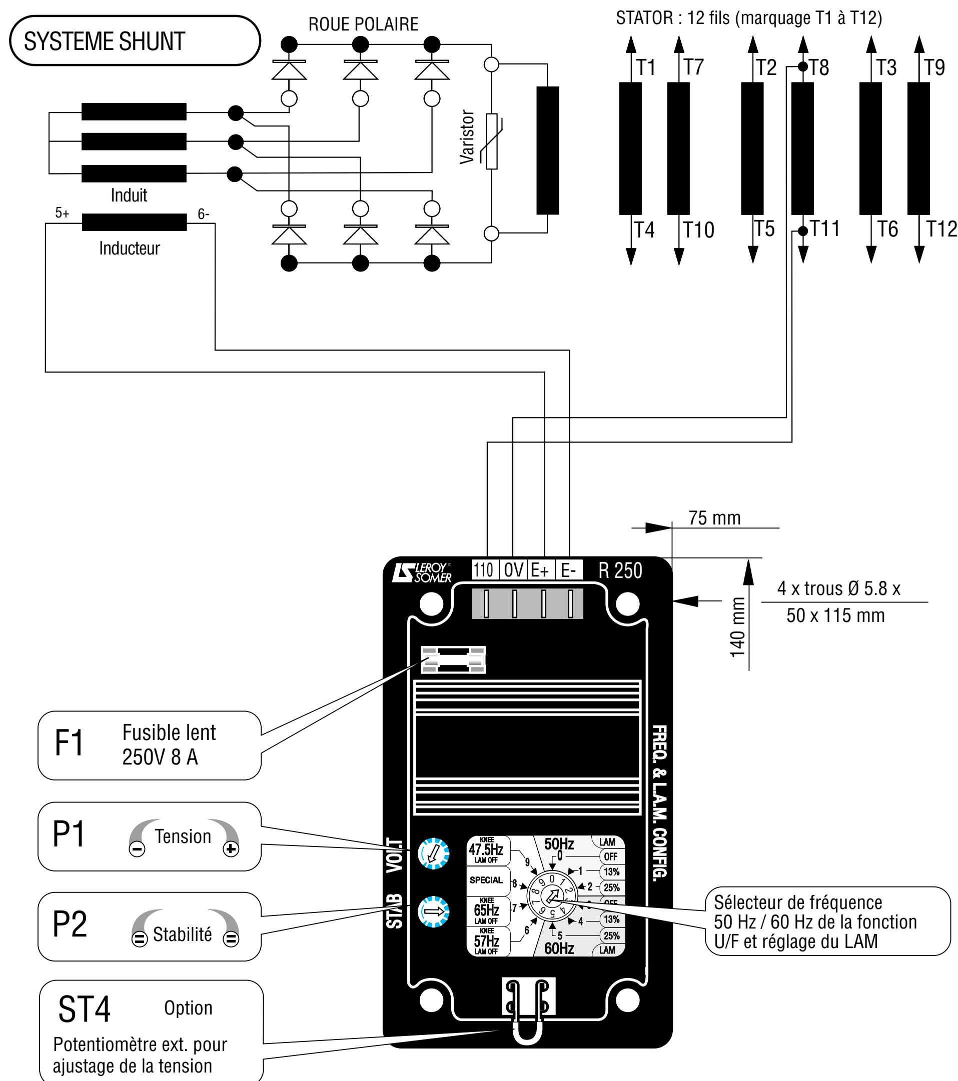
Toutes les opérations d'entretien ou de dépannage réalisées sur le régulateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques et mécaniques.

Le R250 est un produit IP00. Il doit être installé dans un ensemble afin que le capotage de celui-ci assure une protection globale minimale IP20 (il doit être installé uniquement sur des alternateurs LS à l'endroit prévu à cet effet afin de présenter, vu de l'extérieur, un degré de protection supérieur à IP20)

1 - ALIMENTATION

1.1 - Système d'excitation SHUNT

L'alternateur à excitation Shunt est auto excité avec un régulateur de tension **R 250**. Le régulateur contrôle le courant d'excitation de l'excitatrice en fonction de la tension de sortie de l'alternateur. Très simple de conception, l'alternateur à excitation Shunt ne possède pas de capacité de court circuit.



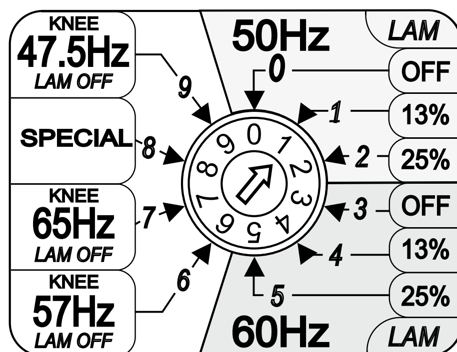
2 - RÉGULATEUR R250

2.1 - Caractéristiques

- Stockage : -55°C ; +85°C
- Fonctionnement : -40°C ; +70°C
- Régulation de tension : de l’ordre de ± 0,5 %.
- Plage d’alimentation / détection de tension 85 à 139 V (50/60Hz).
- Temps de réponse rapide (500 ms) pour une amplitude de variation de tension transitoire de ± 20 %.
- Réglage de la tension **P1**.
- Réglage de la stabilité **P2**.
- Protection de l’alimentation par fusible de 8 A, en cas de remplacement : Fusible rapide T084013T de Ferraz-Shawmut 8A FA 250V pouvoir de coupure 30kA.

2.2 - Fonction U/F et LAM

Une roue codeuse ou selecteur permet de sélectionner la position (50 Hz - 60 Hz) du seuil (ou coude) d’enclenchement de la fonction U/F ainsi que le type de réglage du LAM.



ATTENTION

Le réglage de la roue codeuse doit correspondre à la fréquence nominale de fonctionnement (voir la plaque signalétique de l’alternateur) .
Risque de destruction de l’alternateur.

Le réglage de la position du coude et de la fonction LAM se font par sélection sur la roue codeuse.

Fonctionnement à 50 Hz : (pente U/F)

0 : coude à 48 Hz sans LAM pour des impacts compris entre 30 et 40% de la charge nominale.

1 : coude à 48 Hz avec LAM 13% pour des impacts compris entre 40 et 70% de la charge nominale.

2 : coude à 48 Hz avec LAM 25% pour des impacts > 70% de la charge nominale.

Fonctionnement à 60 Hz : (pente U/F)

3 : coude à 58 Hz sans LAM pour des impacts compris entre 30 et 40% de la charge nominale.

4 : coude à 58Hz avec LAM 13% pour des impacts compris entre 40 et 70% de la charge nominale.

5 : coude à 58Hz avec LAM 25% pour des impacts > 70% de la charge nominale.

Fonctionnement spécifique

6 : coude à 57Hz sans LAM pour des variations de vitesse en régime établi >2Hz

7 : coude à 65Hz sans LAM pour vitesse variable et tractelec / gearlec (pente U/F).

8 : special : le réglage usine est 48Hz pente 2U/F ; une programmation spéciale peut être réalisée à la demande du client. Cette programmation doit être spécifiée avant la commande, pendant l’étude du projet.

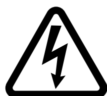
9 : coude à 47.5 Hz sans LAM pour des variations de vitesse en régime établi >2 Hz

ATTENTION

Pour les applications hydrauliques, il est recommandé de sélectionner :
- la position 0 pour le 50 Hz
- la position 3 pour le 60 Hz

2.3 - Option du régulateur R250

Potentiomètre réglage de tension à distance, 1000 Ω / 0,5 W mini : plage de réglage ± 5%.
- Enlever le strap **ST4**.



Pour le câblage du potentiomètre externe ; il est nécessaire d'isoler les fils de la « terre » ainsi que les bornes du potentiomètre (fils au potentiel de la puissance).

2.4 - Caractéristiques du LAM (Load Acceptance Module)

2.4.1 - Chute de tension

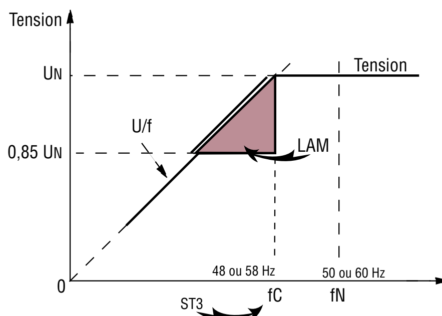
Le LAM est un système intégré au régulateur. En standard il est actif. Il est ajustable à 13% ou à 25%.

- Rôle du «LAM» (Atténuateur d' à-coups de charge):

A l'application d'une charge, la vitesse de rotation du groupe électrogène diminue. Quand celle-ci passe en dessous du seuil de fréquence préréglé, le «LAM» fait chuter la tension d'environ 13% ou 25% suivant la position de la roue codeuse et de ce fait l'échelon de charge active appliqué est réduit de 25% à 45% environ, tant que la vitesse n'est pas remontée à sa valeur nominale.

Le «LAM» permet donc, soit de réduire la variation de vitesse (fréquence) et sa durée pour une charge appliquée donnée, soit d'augmenter la charge appliquée possible pour une même variation de vitesse (moteurs à turbo compresseurs).
Pour éviter les oscillations de tension, le seuil de déclenchement de la fonction «LAM» est réglé environ 2 Hz en dessous de la fréquence nominale.

L'utilisation du LAM à 25% est conseillé pour les impacts de charge > à 70% de la puissance nominale du groupe.

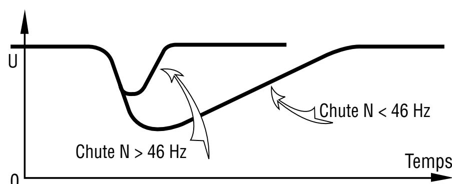


2.4.2 - Fonction retour progressif de la tension

Lors d'impacts de charge, la fonction aide le groupe à retrouver sa vitesse nominale plus rapidement grace à une remontée en tension progressive suivant les règles suivantes :

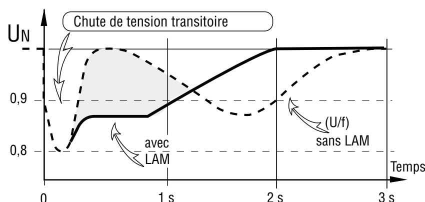
- si la vitesse chute entre 46 et 50 Hz, le retour à la tension nominale se fait selon une pente rapide.

- si la vitesse chute en dessous de 46 Hz, le moteur ayant besoin de plus d'aide, la tension rejoint la valeur de consigne suivant une pente lente.

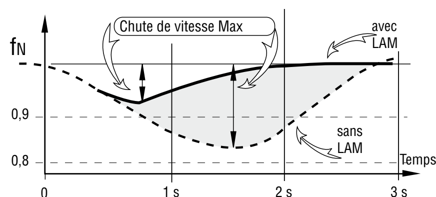


2.5 - Effets typiques du LAM avec un moteur diesel avec ou sans LAM (U/F seul)

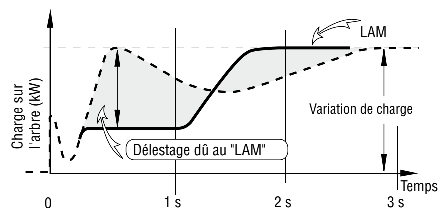
2.5.1 - Tension



2.5.2 - Fréquence



2.5.3 - Puissance

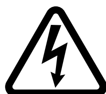


3 - INSTALLATION - MISE EN SERVICE

3.1 - Vérifications électriques du régulateur

- Vérifier que toutes les connexions sont bien réalisées selon le schéma de branchement joint.
- Vérifier que la position de la roue codeuse corresponde à la fréquence de fonctionnement.
- Vérifier si le strap ST4 ou le potentiomètre de réglage à distance sont raccordés.

3.2 - Réglages



Les différents réglages pendant les essais seront réalisés par un personnel qualifié. Le respect de la vitesse d'entraînement spécifiée sur la plaque signalétique est impératif pour entamer une procédure de réglage. Après la mise au point les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.
Les seuls réglages possibles de la machine se font par l'intermédiaire du régulateur.

3.2.1 - Réglages du R250 (système SHUNT)

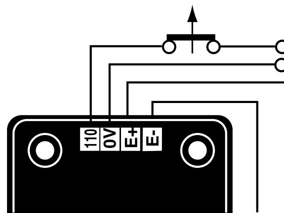
Position initiale des potentiomètres
- potentiomètre **P1** réglage de tension du régulateur : à fond à gauche
- potentiomètre réglage de tension à distance : au milieu.
Faire tourner l'alternateur à sa vitesse nominale : si la tension ne monte pas il est nécessaire de réaimanter le circuit magnétique.
- Régler lentement le potentiomètre d'ajustage de tension du régulateur **P1** jusqu'à obtenir la valeur nominale de la tension de sortie.
- Réglage de la stabilité par **P2**.

3.2.2 - Utilisation particulière

ATTENTION

Le circuit d'excitation E+, E- ne doit pas être ouvert lorsque la machine fonctionne : destruction du régulateur.

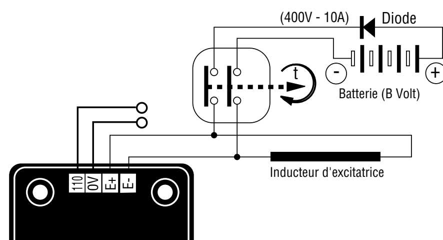
3.2.2.1 - Désexcitation du R250 (SHUNT)



La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateur (1 fil - 0 ou 110V).
Calibre des contacts : 16A - 250V AC

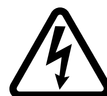
Ne pas refermer l'alimentation avant que la tension ait atteint une valeur ≤15% De la tension nominale (environ 5 secondes après l'ouverture)

3.2.2.2 - Excitation forcée du R250





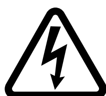
La batterie doit être isolée de la masse.



L'inducteur peut être au potentiel d'une phase.

3.3 - Défauts électriques

Défaut	Action	Mesures	Contrôle/Origine
Absence de tension à vide au démarrage	Brancher entre E- et E+ une pile neuve de 4 à 12 volts en respectant les polarités pendant 2 à 3 secondes	L'alternateur s'amorce et sa tension reste normale après suppression de la pile	- Manque de rémanent
		L'alternateur s'amorce mais sa tension ne monte pas à la valeur nominale après suppression de la pile	- Vérifier le branchement de la référence tension au régulateur - Défaut diodes - Court-circuit de l'induit
		L'alternateur s'amorce mais sa tension disparaît après suppression de la pile	- Défaut du régulateur - Inducteurs coupés - Roue polaire coupée. Vérifier la résistance
Tension trop basse	Vérifier la vitesse d'entraînement	Vitesse bonne	Vérifier le branchement du régulateur (éventuellement régulateur défectueux) - Inducteurs en court-circuit - Diodes tournantes claquées - Roue polaire en court-circuit - Vérifier la résistance
		Vitesse trop faible	Augmenter la vitesse d'entraînement (Ne pas toucher au pot. tension (P1) du régulateur avant de retrouver la vitesse correcte.)
Tension trop élevée	Réglage du potentiomètre tension du régulateur	Réglage inopérant	- Défaut du régulateur - 1 diode défectueuse
Oscillations de la tension	Réglage du potentiomètre stabilité du régulateur		- Vérifier la vitesse : possibilité irrégularités cycliques - Bornes mal bloquées - Défaut du régulateur - Vitesse trop basse en charge (ou coude U/F réglé trop haut)
Tension bonne à vide et trop basse en charge (*)	Mettre à vide et vérifier la tension entre E+ et E– sur le régulateur		- Vérifier la vitesse (ou coude U/F réglé trop haut)
			- Diodes tournantes défectueuses - Court-circuit dans la roue polaire. Vérifier la résistance - Induit de l'excitatrice défectueux
(*) Attention : En utilisation monophasée, vérifier que les fils de détection venant du régulateur soient bien branchés aux bornes d'utilisation (consulter la notice alternateur).			
Disparition de la tension pendant le fonction-nement	Vérifier le régulateur, la varistance, les diodes tournantes et changer l'élément défectueux	La tension ne revient pas à la valeur nominale.	- Inducteur excitatrice coupé - Induit excitatrice défectueux - Régulateur défaillant - Roue polaire coupée ou en court-circuit



Attention : après la mise au point ou recherche de panne, les panneaux d'accès ou capotages seront remontés

4 - PIÈCES DETACHÉES

4.1 - Désignation

Description	Type	Code
Régulateur	R 250	AEM 110 RE 019

4.2 - Service assistance technique

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type et le numéro de code du régulateur.

Adressez vous à votre correspondant habituel.

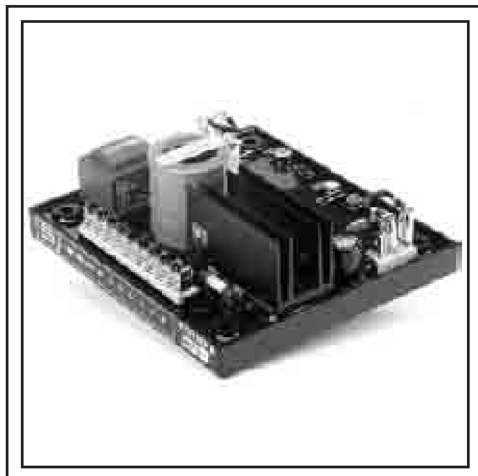
Un important réseau de centres de service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.
Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos machines, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.
A défaut, la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

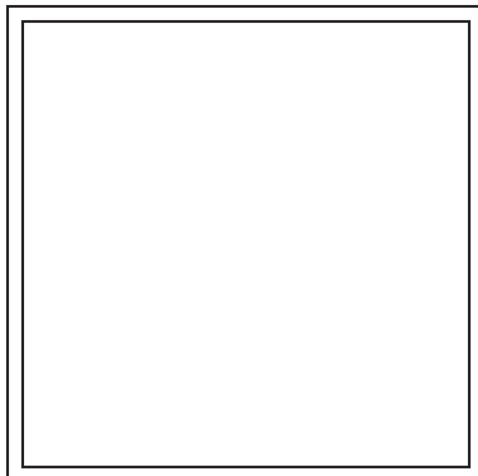

LEROY
SOMER



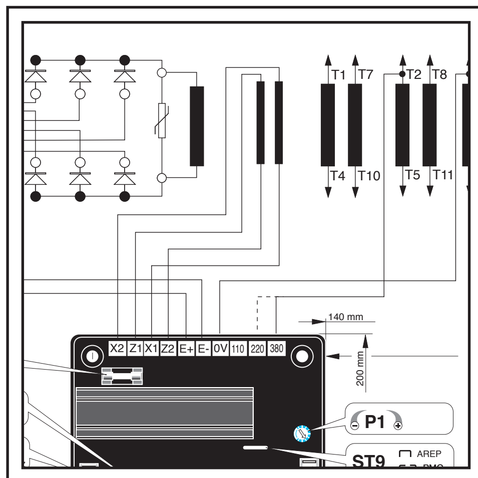
LEROY SOMER ®

3971 fr - 2010.11 / f









R438

RÉGULATEURS

Installation et maintenance

R438
RÉGULATEUR

Cette notice s'applique au régulateur de l'alternateur dont vous venez de prendre possession.

Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance. En effet, le respect de quelques points importants pendant l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre régulateur vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de longues années.

LES MESURES DE SECURITE

Avant de faire fonctionner votre machine, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cette machine seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

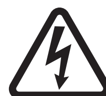
Ce régulateur est incorporable dans une machine marquée CE.

ATTENTION

Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire la machine ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.

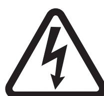


Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.

Note : LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

R438
RÉGULATEUR

SOMMAIRE



Toutes les opérations d'entretien ou de dépannage réalisées sur le régulateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques et mécaniques.

Le R438 est un produit IP00. Il doit être installé dans un ensemble afin que le capotage de celui-ci assure une protection globale minimale IP20 (il doit être installé uniquement sur des alternateurs Leroy-Somer à l'endroit prévu à cet effet afin de présenter, vu de l'extérieur, un degré de protection supérieur à IP20).

R438
RÉGULATEUR

1 - ALIMENTATION

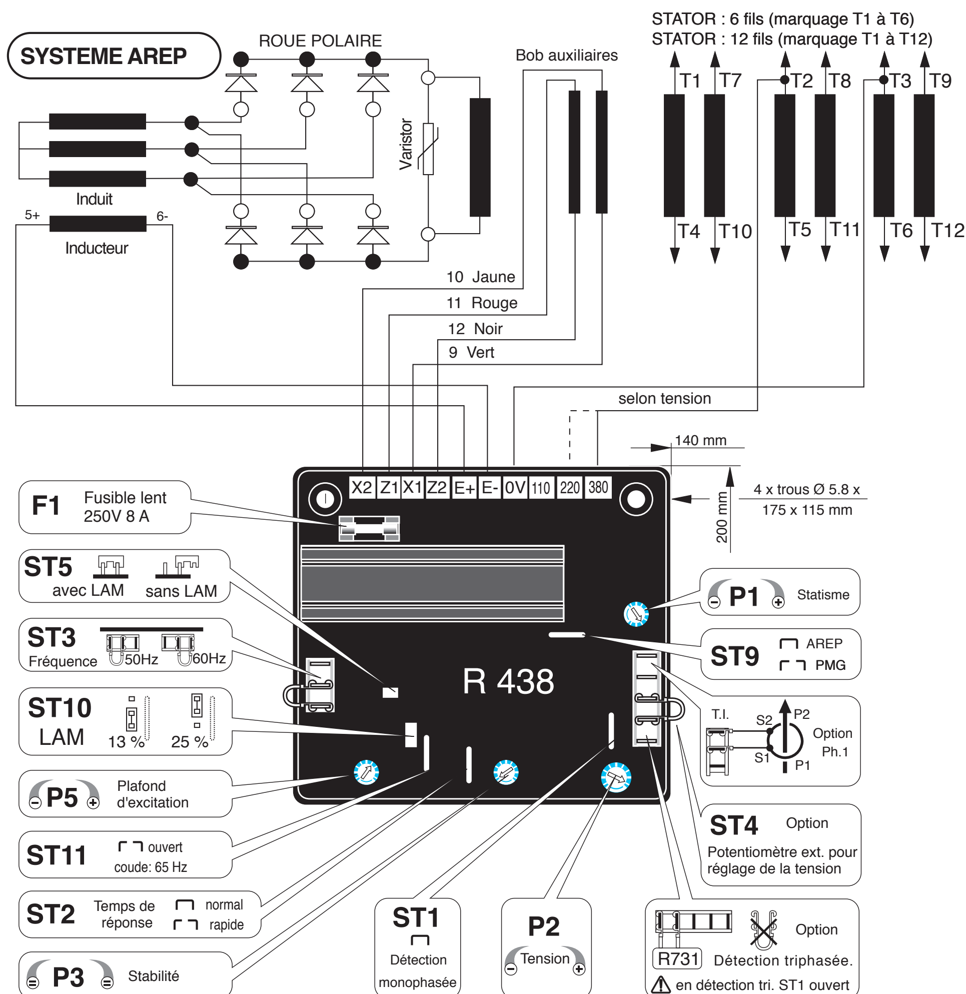
1.1 - Système d'excitation AREP

Le régulateur de tension R438 est utilisé en version AREP ou en version PMG.

En excitation **AREP**, le régulateur électronique R 438 est alimenté par deux bobinages auxiliaires indépendants du circuit de détection de tension.

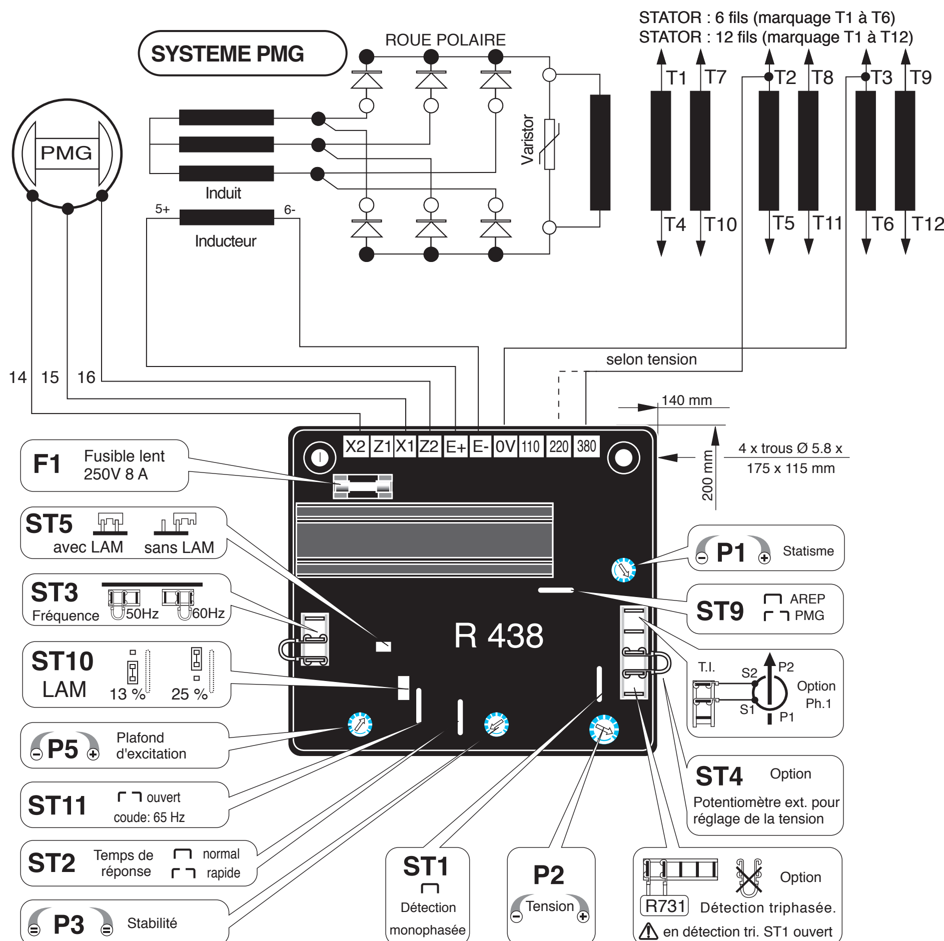
Le premier bobinage a une tension proportionnelle à celle de l'alternateur (caractéristique shunt), le second a une tension proportionnelle au courant du stator (caractéristique compound : effet booster).

La tension d'alimentation est redressée et filtrée avant d'être exploitée par le transistor de contrôle du régulateur. Ce principe rend la régulation insensible aux déformations générées par la charge.



1.2 - Système d'excitation PMG

Ce système d'excitation utilise une «**PMG**» (génératrice à aimant permanent). Celle-ci, accouplée à l'arrière de la machine est connectée au régulateur de tension R 438.
La PMG alimente le régulateur avec une tension constante et indépendante du bobinage principale de l'alternateur.
Ce principe apporte à la machine une capacité de surcharge de courant de court-circuit.
Le régulateur contrôle et corrige la tension de sortie de l'alternateur par le réglage du courant d'excitation.
- Sélection 50/60 Hz par strap **ST3**.



1.3 - Système d'excitation SHUNT ou séparé

Le régulateur peut être alimenté en SHUNT (à travers un transformateur d'alimentation / secondaire 50V) ou par une batterie (48V =).

2 - RÉGULATEUR R438

2.1 - Caractéristiques

- Stockage : -55°C ; +85°C
- Fonctionnement : -40°C ; +70°C
- Alimentation standard : AREP ou PMG .
- Courant de surcharge nominal : 8 A - 10 s.
- Protection électronique (surcharge, court-circuit ouverture de la détection tension) : courant de plafond d'excitation pendant 10 secondes puis retour à environ 1 A.
Il faut arrêter l'alternateur (ou couper l'alimentation) pour réarmer.
- Fusible : F1 sur X1, X2. 8A ; lent - 250V
- Détection de tension : 5 VA isolée par transformateur ;
  • bornes 0-110 V = 95 à 140 V,
  • bornes 0-220 V = 170 à 260 V,
  • bornes 0-380 V = 340 à 520 V.
- Régulation de tension ± 1 %.
- Temps de réponse rapide ou normal par strap **ST2** (voir ci-dessous).
- Réglage de la tension par potentiomètre **P2.** autres tensions par transformateur d'adaptation
- Détection de courant (marche en parallèle) : T.I. 2,5 VA cl1, secondaire 1 A (option).
- Réglage du statisme par potentiomètre **P1.**
- Réglage du courant d'excitation plafond maxi par **P5** (voir ci-dessous).

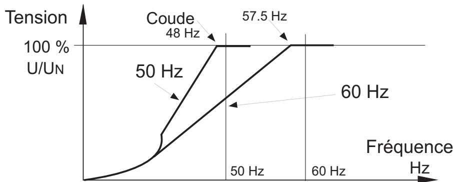
2.1.1 - Fonction des straps de configuration

Pot.	Config. de livraison Ouvert	Config. de livraison Fermé	Position	Fonction
ST1	Tri	Mono		Ouvert pour installation module détection tri
ST2	Rapide	Normal		Temps de réponse
ST3			50 ou 60 Hz	Sélection fréquence
ST4	Potentio-mètre extérieur	Sans		Potentiomètre
ST5	Sans	Avec		LAM
ST9	Autres (PMG...)	AREP		Alimentation
ST10			13% ou 25%	Amplitude de chute de tension du LAM
ST11	65 Hz	48 ou 58 Hz		Position du coude de la fonction U/f

2.1.2 - Fonction des potentiomètres de réglage

Position de livraison	Pot.	Fonction
0	P1	Statisme ; Marche en parallèle avec T.I.
400V	P2	Tension
Milieu	P3	Stabilité
Maxi	P5	Plafond de courant d'excitation

2.2 - Variation de la fréquence par rapport à la tension (sans LAM)

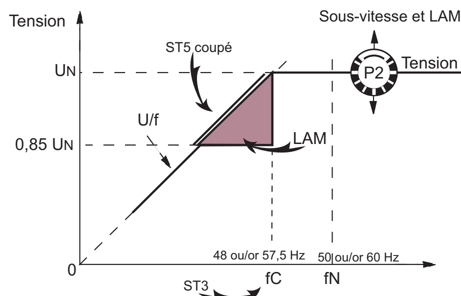


2.3 - Caractéristiques du LAM (Load Acceptance Module)

2.3.1 - Chute de tension

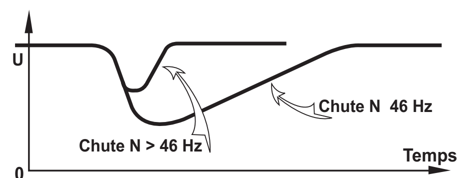
Le LAM est un système intégré en standard au régulateur R 438.
Rôle du «LAM» (Atténuateur d'à-coups de charge) :
A l'application d'une charge, la vitesse de rotation du groupe électrogène diminue. Quand celle-ci passe en dessous du seuil de fréquence préréglé, le «LAM» fait chuter la tension d'environ 13% ou 25% suivant la position du strap ST10 et de ce fait l'échelon de charge active appliqué est réduit d'environ 25% ou 50%, tant que la vitesse n'est pas remontée à sa valeur nominale.
Le «LAM» permet donc, soit de réduire la variation de vitesse (fréquence) et sa durée pour une charge appliquée donnée, soit d'augmenter la charge appliquée possible pour une même variation de vitesse (moteurs à turbocompresseurs).
Pour éviter les oscillations de tension, le seuil de déclenchement de la fonction «LAM» est réglé environ 2 Hz en dessous

de la fréquence nominale.
- LAM : action éliminée en coupant le strap ST5.



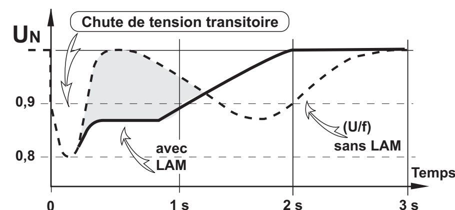
2.3.2 - Fonction retour progressif de la tension

Lors d'impacts de charge, la fonction aide le groupe à retrouver sa vitesse nominale plus rapidement grace à une remontée en tension progressive suivant la loi :
- si la vitesse chute entre 46 et 50 Hz, le retour à la tension nominale se fait selon une pente rapide.
- si la vitesse chute en dessous de 46 Hz, le moteur ayant besoin de plus d'aide, la tension rejoint la valeur de consigne suivant une pente lente.

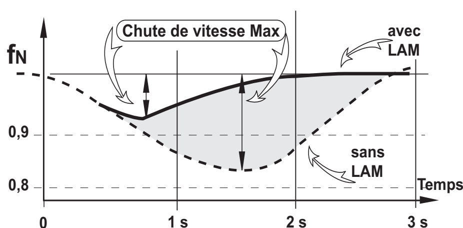


2.4 - Effets typiques du LAM avec un moteur diesel avec ou sans LAM (U/F seul)

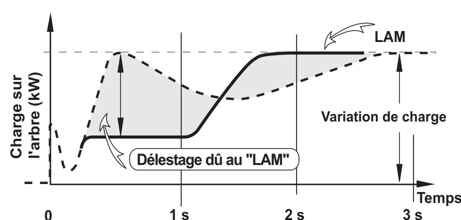
2.4.1 - Tension



2.4.2 - Fréquence



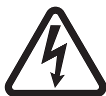
2.4.3 - Puissance



2.5 - Options du régulateur R438

- **Transformateur d'intensité** pour marche en parallèle de ....../1A. 5 VA CL 1.

- **Potentiomètre de réglage** de tension à distance : 470 Ω, 0,5 W mini : plage de réglage ± 5 % (centrage de la plage par le potentiomètre tension intérieur **P2**). Enlever ST4 pour raccorder le potentiomètre. (Un potentiomètre de 1 kΩ peut aussi être utilisé pour élargir la plage de variation).



Pour le câblage du potentiomètre externe ; il est nécessaire d'isoler les fils de la « terre » ainsi que les bornes du potentiomètre (fils au potentiel de la puissance).

- **Module extérieur R 731** : détection de tension triphasée 200 à 500 V, compatible avec la marche en parallèle en régime équilibré. Couper ST1 pour raccorder le module ; réglage de la tension par le potentiomètre du module.

- **Module extérieur R 734** : pour la marche en parallèle en régime déséquilibré. Nécessite 3 x T.I.

- **Module R 726** : 3 fonctions (monté à l'extérieur).
Régulation du cos φ (2F) et égalisation des tensions avant couplage en parallèle réseau (3 F).

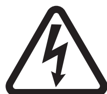
- **Commande en tension :** par une source de courant continu **isolée** appliquée aux bornes utilisées pour le potentiomètre extérieur :
• impédance interne 1,5 kΩ
• une variation de ± 0,5V
correspond à un réglage de tension de ±10%.

3 - INSTALLATION - MISE EN SERVICE

3.1 - Vérifications électriques du régulateur

- Vérifier que toutes les connexions sont bien réalisées selon le schéma de branchement joint.
- Vérifier que le strap de sélection de fréquence «ST3» est sur la bonne valeur de fréquence.
- Vérifier si le strap ST4 ou le potentiomètre de réglage à distance sont raccordés.
- Fonctionnements optionnels
• Strap ST1 : ouvert pour raccordement du module de détection triphasé R 731 ou R 734.
• Strap ST2 : ouvert pour temps de réponse rapide.
• Strap ST5 : ouvert pour supprimer la fonction LAM.

3.2 - Réglages



Les différents réglages pendant les essais seront réalisés par un personnel qualifié. Le respect de la vitesse d'entraînement spécifiée sur la plaque signalétique est impératif pour entamer une procédure de réglage. Après la mise au point les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.
Les seuls réglages possibles de la machine se font par l'intermédiaire du régulateur.

3.2.1 - Réglages du R438 (système AREP ou PMG)

ATTENTION

Avant toute intervention sur le régulateur, s'assurer que le strap ST9 est fermé en excitation AREP et coupé en excitation PMG ou SHUNT ou séparée.

a) Position initiale des potentiomètres (voir tableau)
- Potentiomètre de réglage de tension à distance : milieu (strap ST4 enlevé).

Action	Réglage usine	Pot.
Tension minimum à fond à gauche	400V - 50 Hz (Entrée 0 - 380 V)	− + P2
Stabilité	Non réglé (position milieu)	P3
Statisme de tension (Marche en // avec T.I.) - Statisme 0 à fond à gauche.	Non réglé (à fond à gauche)	− + P1
Plafond d'excitation Limitation du courant d'excitation et du courant de court-circuit, minimum à fond à gauche	10 A maximum	− + P5

Réglage de la stabilité en marche ilotée

b) Installer un voltmètre analogique (à aiguille) cal. 50 V C.C. aux bornes E+, E– et un voltmètre C.A. cal. 300, 500 ou 1000 V aux bornes de sortie de l'alternateur.

c) S'assurer que le strap **ST3** est positionné sur la fréquence souhaitée (50 ou 60 Hz).

d) Potentiomètre tension **P2** au minimum, fond à gauche (sens anti-horaire).

e) Potentiomètre stabilité **P3** aux environs d'1/3 de la butée anti-horaire.

f) Démarrer et régler la vitesse du moteur à la fréquence de 48 Hz pour 50 Hz, ou 58 pour 60 Hz.

g) Régler la tension de sortie par **P2** à la valeur désirée.
- tension nominale UN pour fonctionnement en solo (par ex. 400 V)
- ou U_N + 2 à 4 % pour marche parallèle avec T.I. (par ex. 410 V -)
Si la tension oscille, régler par P3 (essayer dans les 2 sens) en observant la tension entre E+ et E_ (env. 10 V C.C.).

Le meilleur temps de réponse s'obtient à la limite de l'instabilité. S'il n'y a aucune position stable, essayer en coupant ou en remettant le strap ST2 (normal /rapide).

h) Vérification du fonctionnement du LAM : **ST5** fermé

i) Faire varier la fréquence (vitesse) de part et d'autre de 48 ou 58 Hz selon la fréquence d'utilisation, et vérifier le changement de tension vu précédemment (~ 15 %).

j) Réajuster la vitesse du groupe à sa valeur nominale à vide.

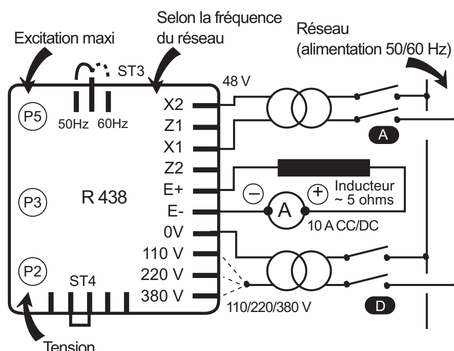
Réglages en marche parallèle
Avant toute intervention sur l'alternateur, s'assurer que les statismes de vitesse des moteurs sont identiques.

k) Préréglage pour marche en parallèle (avec T.I. raccordé à S1, S2 du connecteur J2)
Potentiomètre P1 (statisme) en position milieu.
Appliquer la charge nominale (cos φ = 0,8 inductif).
La tension doit chuter de 2 à 3 %. Si elle monte, permuter les 2 fils arrivant du secondaire du T.I.

l) Les tensions à vide doivent être identiques sur tous les alternateurs destinés à marcher en parallèle entre eux.
- Coupler les machines en parallèle.
- En réglant la **vitesse**, essayer d'obtenir **0 kW** d'échange de puissance.
- En agissant sur le réglage de tension P2 ou Rhe d'une des machines, essayer d'annuler (ou minimiser) **le courant** de circulation entre les machines.
- Ne plus toucher aux réglages de tension.

m) Appliquer la charge disponible (le réglage ne peut être correct que si on dispose de charge **réactive**).
- En agissant sur la **vitesse**, égaliser les **kW** (ou répartir proportionnellement aux puissances nominales des groupes)
- En agissant sur le potentiomètre statisme **P1**, égaliser ou répartir les **courants**.

3.2.2 - Réglage excitation maxi (plafond d'excitation)



Réglage statique de la limitation de courant, potentiomètre P5 (réglage usine : 7,5 A, calibre des fusibles : 8 A - 10 secondes).
Le réglage usine correspond à celui du courant d'excitation nécessaire pour obtenir un courant de court-circuit triphasé d'environ 3 I_N à 50 Hz pour la puissance industrielle, sauf spécification autre (*).

Pour réduire cette valeur ou pour adapter le Icc à la puissance réelle maxi d'utilisation (machine déclassée), on peut procéder à un réglage statique à l'arrêt, non dangereux pour l'alternateur et l'installation. Débrancher les fils d'alimentation X1, X2 et Z1, Z2, et la référence tension (0-110V-220V-380V) de l'alternateur.

Brancher l'alimentation réseau (200-240 V) comme indiqué (X1, X2 : 48 V). Installer un ampèremètre 10 A C.C. en série avec l'inducteur d'excitatrice. Tourner P5 à fond à gauche, enclencher l'alimentation. Si le régulateur ne débite rien, tourner le potentiomètre P2 (tension) vers la droite jusqu'à ce que l'ampèremètre indique un courant stabilisé. Couper et remettre l'alimentation, tourner P5 vers la droite jusqu'à obtenir le courant maxi désiré (se limiter à 8 A).

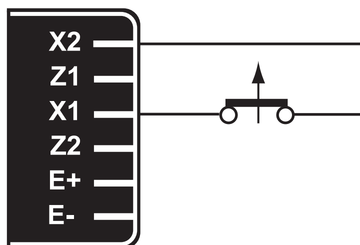
Vérification de la protection interne
Ouvrir l'interrupteur (D) : le courant d'excitation doit croître jusqu'à son plafond préréglé, s'y maintenir pendant un temps ≥ 10 secondes et retomber à une valeur < 1 A.
Pour réarmer il faut couper l'alimentation par l'interrupteur (A).
Nota : Après réglage du plafond d'excitation selon cette procédure, reprendre le réglage de tension (cf § 2.1.1.)
(*) Avoir du courant de court-circuit égal à 3 I_N est une obligation légale dans plusieurs pays pour permettre une protection sélective.

3.2.3 - Utilisation particulière

ATTENTION

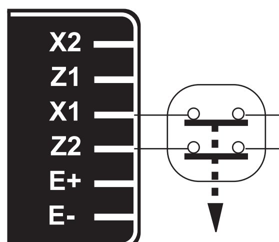
Le circuit d'excitation E+, E- ne doit pas être ouvert lorsque la machine fonctionne : destruction du régulateur.

3.2.3.1 - Désexcitation du R438 (SHUNT)



La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateu (1 fil - X1 ou X2).
Calibre des contacts : 16A - 250V alt.

3.2.3.2 - Désexcitation du R438 (AREP/ PMG)

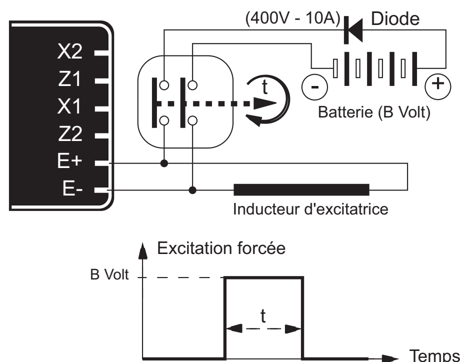


La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateur (1fil sur chaque bobinage auxiliaire) calibre des contacts 16 A - 250V alt.
Branchement identique pour réarmer la protection interne du régulateur.



En cas d'utilisation de la désexcitation, prévoir l'excitation forcée.

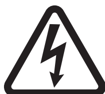
3.2.3.3 - Excitation forcée du R438



Applications	B volts	Temps t
Amorçage de sécurité	12 (1A)	1 - 2 s
Couplage en parallèle désexcité	12 (1A)	1 - 2 s
Couplage en parallèle à l'arrêt	12 (1A)	5 - 10 s
Démarrage par la fréquence	12 (1A)	5 - 10 s
Amorçage en surcharge	12 (1A)	5 - 10 s

3.3 - Défauts électriques

Défaut	Action	Mesures	Contrôle/Origine
Absence de tension à vide au démarrage	Brancher entre E- et E+ une pile neuve de 4 à 12 volts en respectant les polarités pendant 2 à 3 secondes	L'alternateur s'amorce et sa tension reste normale après suppression de la pile	- Manque de rémanent
		L'alternateur s'amorce mais sa tension ne monte pas à la valeur nominale après suppression de la pile	- Vérifier le branchement de la référence tension au régulateur - Défaut diodes - Court-circuit de l'induit
		L'alternateur s'amorce mais sa tension disparaît après suppression de la pile	- Défaut du régulateur - Inducteurs coupés - Roue polaire coupée. Vérifier la résistance
Tension trop basse	Vérifiez la vitesse d'entraînement	Vitesse bonne	Vérifier le branchement du régulateur (éventuellement régulateur défectueux) - Inducteurs en court-circuit - Diodes tournantes claquées - Roue polaire en court-circuit - Vérifier la résistance
		Vitesse trop faible	Augmenter la vitesse d'entraînement (Ne pas toucher au pot. tension (P2) du régulateur avant de retrouver la vitesse correcte.)
Tension trop élevée	Réglage du potentiomètre tension du régulateur	Réglage inopérant	- Défaut du régulateur
Oscillations de la tension	Réglage du potentiomètre stabilité du régulateur	Si pas d'effet : essayer les modes normal rapide (ST2)	- Vérifier la vitesse : possibilité irrégularités cycliques - Bornes mal bloquées - Défaut du régulateur - Vitesse trop basse en charge (ou coude U/F réglé trop haut)
Tension bonne à vide et trop basse en charge (*)	Mettre à vide et vérifier la tension entre E+ et E– sur le régulateur	Tension entre E+ et E– SHUNT < 20 V AREP / PMG < 10 V	- Vérifier la vitesse (ou coude U/F réglé trop haut)
		Tension entre E+ et E– SHUNT > 30 V AREP / PMG > 15 V	- Diodes tournantes défectueuses - Court-circuit dans la roue polaire. Vérifier la résistance - Induit de l'excitatrice défectueux
(*) Attention : En utilisation monophasée, vérifier que les fils de détection venant du régulateur soient bien branchés aux bornes d'utilisation.			
Disparition de la tension pendant le fonction-nement (**)	Vérifier le régulateur, la varistance, les diodes tournantes et changer l'élément défectueux	La tension ne revient pas à la valeur nominale.	- Inducteur excitatrice coupé - Induit excitatrice défectueux - Régulateur défaillant - Roue polaire coupée ou en court-circuit
(**) Attention : Action possible de la protection interne (surcharge, coupure, court-circuit).			



Attention : après la mise au point ou recherche de panne, les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.

4 - PIÈCES DETACHÉES

4.1 - Désignation

Description	Type	Code
Régulateur	R 438	AEM 110 RE 017

4.2 - Service assistance technique

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type et le numéro de code du régulateur.

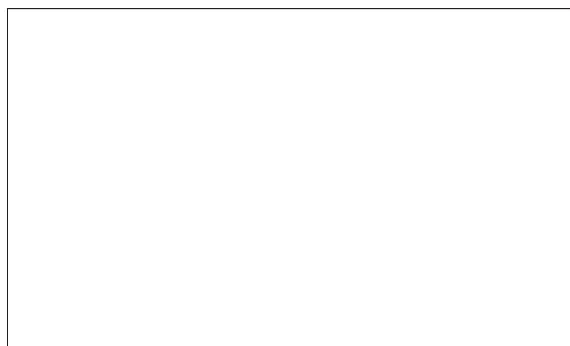
Adressez vous à votre correspondant habituel.

Un important réseau de centres de service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.
Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos machines, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.
A défaut, la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

R438
NOTES

R438
NOTES





MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

338 567 258 RCS ANGOULÊME
S.A. au capital de 62 779 000 €

www.leroy-somer.com